S.E.I.
D 1497

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES ET VÉTÉRINAIRES DE THEIX

S. E. I.
I. N. R. A.
DOCUMENTATION

BULLETIN TECHNIQUE n° 23

(TRIMESTRIEL)

MARS 1976

BTT-24

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES ET VETERINAIRES DE THEIX

BULLETIN TECHNIQUE N° 23

C.R.Z.V. de Theix
63 110 - BEAUMONT
Tél. (73) 92-42-63

MARS 1976

Editions S.E.I.
C.N.R.A. - 78 000 - VERSAILLES

- ERRATUM -

Dans l'article de A. HODEN, M. JOURNET, C. DEMARQUILLY et L. GUEGUEN paru dans le bulletin n° 19 et intitulé : Etude de la valeur alimentaire des pulpes déshydratées - Influence de la complémentation azotée", lire page 6 , tableau I : "Teneur en K du protéinal de 1,38 g au lieu de 13,8 g par kg de matière sèche".

SOMMAIRE

PAGE

GOUET PH. LES RECHERCHES DU LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE AU C.R.Z.V. DE THEIX..... 5

COMMISSION DE RECHERCHES BOVINES - I.N.R.A. - PROFIL DES VACHES LAITIERES DE L'AVENIR (Années 90)..... 11

CARRERE G., LIENARD G. RESULTATS ECONOMIQUES D'UN GROUPE D'ELEVAGES DE VACHES CHAROLAISES (Evolution sur 4 ans : 1971 - 1974)..... 19

TROCCON J. L., DULPHY J. P. UTILISATION COMPAREE DE FOIN ET D'ENSILAGE D'HERBE PAR LE VEAU D'ELEVAGE..... 35

BRELURUT A., MOLENAT G., TISSIER M. INFLUENCE DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL SUR LA CROISSANCE DES AGNEAUX..... 41

MOLENAT G., LEFEVRE C., FLAMANT J. C. QUELQUES FACTEURS DE DECISION EN MATIERE D'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DES AGNEAUX..... 43

JARRIGE R., LIENARD G. EVOLUTION DU TROUPEAU LAITIER ET SES CONSEQUENCES SUR LA PRODUCTION DE VIANDE BOVINE ET L'AVENIR DU TROUPEAU DE VACHES NOURRICES..... 47

JARRIGE R. A PROPOS DES 8èmes JOURNEES DU "GRENIER DE THEIX" SUR LES RECOMMANDATIONS ALIMENTAIRES POUR LES RUMINANTS (16 - 18 décembre 1975)..... 60

SEMINAIRES C.E.E. 1975 - CONGRES DE NUTRITION A KYOTO (Japon)..... 65

SOMMAIRES DES PUBLICATIONS DES CHERCHEURS DU CENTRE PARUES DANS LES ANNALES DE L'I.N.R.A..... 68

LES RECHERCHES DU LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE AU C.R.Z.V. DE THEIX

PH. GOUET

Le tube digestif des animaux constitue la niche écologique la plus riche en microbes que l'on connaisse. Dès la naissance, le nouveau-né stérile se trouve contaminé par les microbes du sol et de l'atmosphère, et en un à deux jours, des dizaines d'espèces s'implantent jusqu'au côlon pour atteindre 10^9 à 10^{10} cellules par gramme de contenu. En se développant cette microflore exerce une action complexe sur l'hôte et ses différentes fonctions physiologiques, nutritionnelles et immunitaires. inversement l'hôte agit sur la microflore par sa température, son alimentation, ses secrétions digestives, pH, potentiel red-ox, etc... Aussi les multiples interactions qui s'établissent entre l'animal-hôte et les espèces bactériennes implantées, font du système hôte-microflore, un système biologique en équilibre, constituant un écosystème.

L'étude de cet écosystème relève de l'Ecologie microbienne appliquée au tube digestif et les premières recherches dans ce domaine ont débuté au C.N.R.Z. (Jouy-en Josas) vers 1956. Le laboratoire de Microbiologie installé au C.R.Z.V. de Theix vers 1970 a eu pour objectif principal de développer l'étude des relations entre la microflore et son hôte, dans le cadre des espéces animales étudiées dans ce Centre (veaux, agneaux, chevreaux) et en relation avec les préoccupations d'un certain nombre de Chercheurs. C'est pourquoi l'accent a été mis dès le départ sur les aspects microbiens de la diarrhée infectieuse du veau nouveau-né, avec ses différents volets : dynamique de l'implantation des espèces bactériennes chez le nouveau-né, relations hôte-bactérie infectieuse, bactéries infectieuses -bactéries saprophytes, réactions immunitaires locales, etc...

TECHNIQUES MICROBIOLOGIQUES SPECIFIQUES A L'ETUDE DE LA COMPOSITION DE LA MICROFLORE DIGESTIVE SAPROPHYTE ET PATHOGENE ET SON ROLE

La microflore dominante des animaux qui nous intéressent ici, est composée de bactéries qui exigent pour se développer l'absence de toute trace d'oxygène. Aussi les recherches entreprises au Laboratoire de Microbiologie ont nécessité en premier lieu, l'adaptation de techniques spécifiques (Technique de HUNGATE légèrement modifiée et "chambre de FRETER") au dénombrement, à l'isolement et à la caractérisation des bactéries anaérobies strictes du tube digestif (Bacteroïdes, Clostridium, Fusiformis, Endosporus...). Il est à noter que ces techniques sont beaucoup plus laborieuses que celles employées pour les anaérobies facultatifs (Lactobacillus, Streptococcus, Enterobacteries...).

PRODUCTION ET ELEVAGE D'ANIMAUX AXENIQUES

L'étude du rôle de la microflore digestive ne peut être envisagée que si l'on dispose d'outils appropriés. Ces outils sont les animaux axéniques, c'est-à-dire des animaux élevés en l'absence de micro-organismes et par voie de conséquences les animaux gnotoxéniques dont on connaît la composition de la microflore intestinale.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A. 1976 ; (23) 5-10

Les recherches développées depuis une vingtaine d'années, surtout avec des animaux axéniques, ont permis de révéler des aspects aussi fondamentaux qu'inattendus du rôle de la microflore, celui-ci semblant d'autant plus important vis-à-vis des organes qu'ils sont eux-mêmes plus étroitement en contact avec l'environnement microbien : le tube digestif et tous les phénomènes physiologiques, métaboliques et pathologiques qui s'y rattachent sont donc les premiers concernés.

Le Laboratoire de Microbiologie, actuellement seul en France, a commencé par mettre au point l'ensemble des techniques et des matériels pour faire naître et élever des veaux, agneaux, chevreaux et lapereaux axéniques : isolateurs chirurgicaux et de transfert, isolateurs d'élevage, cages démontables et stérilisables, stérilisateur de laboratoire U.H.T., stérilisateur à la vapeur, au formol et à l'oxyde d'éthylène. Ces animaux naissent par hystérectomie aseptique et vivent dans un environnement stérile : une "bulle" en plastique délimite leur espace, l'air y est filtré et ils sont nourris avec des aliments stériles.

Une trentaine d'agneaux, chevreaux, veaux axéniques ou gnotoxéniques ont été ainsi obtenus depuis 1972, avec un temps de séjour en isolateur variant de quelques jours à cinq semaines.

Sur certains de ces animaux DUBOURGUIER et collaborateurs, posent dans les trois heures qui suivent la naissance, des fistules du caecum et de la caillette, ce qui permet de recueillir plus d'informations dès le plus jeune âge, sur les équilibres de la flore selon le niveau du tube digestif. une opération aussi précoce n'aurait guère de chance de succès chez le nouveau-né conventionnel alors qu'elle réussit bien chez l'axénique.

L'emploi de ces techniques d'élevage axénique exige évidemment une qualification très particulière, une concentration totale au cours des manipulations, l'erreur, même minime, ne pardonnant pas et entraînant la contamination à brève échéance.

Une voie de production plus simple, nécessitant un équipement et une technique moins sophistiquée est en cours d'étude. Elle consiste à attendre le nouveau-né à la naissance, à le baigner immédiatement dans un bain aseptisant et à le transférer dans un isolateur stérile où il absorbe un mélange d'antibiotiques. Nous arrivons par cette méthode à obtenir 80 % au moins, d'agneaux axéniques. La même technique est en cours d'application sur le veau et le lapereau.

La vie et la croissance de ces animaux dans les isolateurs en l'absence de bactéries est très comparable à celles de leur congénères "conventionnels".

Avant de les sortir de l'isolateur pour les "conventionnaliser" on leur distribue une flore complexe puis ils sont mis en contact avec les bactéries de l'environnement par étapes successives et enfin placés avec leurs homologues conventionnels.

Pour rester dans le domaine technique, DUBOURGUIER a recours pour rechercher la production d'entérotoxines par des souches d'E. coli isolées d'animaux diarrhéiques à des veaux munis d'anses de Thiry-Vella ; ces anses intestinales sont perfusées avec les milieux susceptibles de contenir les entérotoxines et l'accroissement du volume perfusé traduit la présence de cette dernière . Les résultats actuels révèlent qu'une fraction importante des souches d'E. coli isolées de veaux atteints de diarrhées, produisent une entérotoxine, ce qui ne signifie pas pour autant qu'elles soient entéropathogènes.

LA MICROFLORE DIGESTIVE DU VEAU

La flore digestive du veau nouveau-né a été l'objet d'études importantes depuis quatre ans, aussi

bien chez l'animal sain que chez l'animal diarrhéique. CONTREPOIS a ainsi pu quantifier et identifier les espèces bactériennes dominantes qui s'implantent chez le veau nouveau-né, estimer leur délai d'apparition aux différents niveaux du tube digestif.

La microflore dominante est constituée de Lactobacillus et d'espèces appartenant aux genres Bifidobactérium, Fusobacterium, Bactéroïdes et Clostridium. Les Streptococcus ne constituent en général qu'un faible pourcentage de la flore totale ; quant à E. coli c'est un hôte habituel de l'intestin, mais à partir de l'iléon seulement.

La différence principale entre la microflore du veau sain et celle du veau diarrhéique est la présence permanente chez ce dernier, d'un nombre anormalement élevé (10^7 à 10^9 contre moins de 10^2/g) d'Escherichia coli dans le jéjunum et (ou) le duodénum. Il semblerait aussi que la microflore totale et les espèces qui la composent soient beaucoup plus abondantes chez les animaux diarrhéiques dans la caillette, le jéjunum et à un degré moindre dans le caecum. De plus, les sérotypes d'E coli retrouvés, bien que multiples, ont en commun un antigène capsulaire (K 99) et la capacité de sécréter une entérotoxine. Ces deux éléments étant nécessaires pour qu'une souche soit entéropathogène. L'antigène K 99 assure l'attachement des cellules bactériennes à l'épithélium du jéjunum, ce qui permet de focaliser l'action de l'entérotoxine sur le tissu cible. La recherche sérologique des souches K 99^+ actuellement très délicate et réservée à deux ou trois laboratoires très spécialisés dans le Monde, a pu être "démocratisée" grâce à un test mis au point au Laboratoire de Microbiologie par TIXIER Gilles. Ce test va rendre plus rapide et plus efficace les recherches épidémiologiques et faire progresser très sensiblement nos connaissances sur l'étiologie de la diarrhée colibacillaire.

L'essentiel de cet inventaire écologique est maintenant terminé. La composition qualitative et quantitative de la microflore étant moins mal connue, nous entreprenons l'étude du rôle de ces espèces chez le veau et l'agneau gnotoxénique : répression du développement d'E coli, établissement des équilibres interspécifiques bactériens, selon le niveau du tube digestif et l'aliment distribué.

L'infrastructure créée par le Laboratoire de Microbiologie est utilisée par des Chercheurs du Centre ou même étrangers au C.R.Z.V.. Maintenant que les techniques sont au point et le service opérationnel, des recherches se développent sur le rôle de la flore dans le déclenchement de la motricité intestinale chez le veau nouveau-né (Station de Physiopathologie de la Nutrition), l'utilisation des différentes formes d'azote chez le jeune agneau axénique (Laboratoire d'Etudes du métabolisme azoté), ou l'effet de certains types d'aliments sur la flore du caecum et du côlon du veau conventionnel (holoxénique) (Laboratoire de Digestion). Des études histologiques sur les différents segments du tube digestif de ces animaux sont en cours d'élaboration et des recherches sur la stimulation de l'immunité locale digestive par la flore, chez le nouveau-né seront entreprises dans un proche avenir.

Il va de soi que le veau et l'agneau axéniques constituent des outils de choix pour la reproduction expérimentale de maladies infectieuses et digestives telles que la diarrhée du nouveau-né puisque l'on est certain que les symptômes observés dans ces cas reflètent la pathogénie de l'espèce bactérienne inoculée et seulede celle-là. On peut donc ainsi provoquer la maladie "à l'état pur". Des essais sont actuellement en cours qui vont permettre de vérifier la pathogénie de divers types d'E. coli; et de virus (en collaboration avec la Station de Recherches de Virologie et d'Immunologie de Thiverval).

LA MICROFLORE DIGESTIVE DU LAPIN

Le lapin, déjà connu comme animal de laboratoire ou pour son importance zootechnique, se révèle aussi extrêmement intéressant par sa microflore. Celle-ci se caractérise chez l'adulte par l'absence du genre

Lactobacillus, la rareté ou les très faibles nombres de bactéries du genre Streptococcus et E. coli. La microflore essentiellement concentrée dans le caecum est presque exclusivement composée d'expèces anaérobies strictes. Cette microflore est donc très différente de celle des autres rongeurs où les genres anaérobies facultatifs sont toujours présents. L'absence de Lactobacilles et des Entérobactéries est-elle liée à la composition particulière du lait de lapine chez le jeune ? à la physiologie digestive chez le lapin adulte ? à sa microflore anaérobie stricte ? aux deux ? autant de questions auxquelles nous tenterons de répondre et qui font du lapin un animal très original et aussi un modèle pour ceux qui cherchent à expliquer l'absence de Lactobacillus et d'E. coli d'une flore digestive et la prétendue action antagonisante des premiers vis-à-vis des seconds. L'allaitement et l'élevage des lapereaux axéniques prélevés par hystérotomie sont délicats et nécessiteront encore, pour être fiables, de nombreuses recherches.

LES FERMENTATIONS PAR ENSILAGES

Le respect de la chronologie de nos recherches aurait exigé que nous commencions par l'étude de la microbiologie, de la biochimie et de la technologie des ensilages. En effet ce thème de recherches était dominant avant 1970 alors que le Laboratoire se trouvait encore au C.N.R.Z. à Jouy-en-Josas.

L'ensemble des études analytiques effectuées déjà grâce à des ensilages axéniques et gnotoxéniques avaient permis pour la première fois de dissocier dans le détail les actions enzymatiques bactériennes et végètales au cours de la conservation. Nous avions mis en évidence le rôle néfaste, à tout point de vue, de certaines espèces dominantes (Enterobacter, L. brevis) et révélé l'efficacité insoupçonnée d'espèces comme L. coryniformis ou Pediococcus sp... Enfin la parfaite et rapide acidification lactique de L. plantarum, ses conséquences intéressantes vis-à-vis de la protection des matières azotées, de l'économie des glucides solubles, de la diminution des pertes, soulignaient l'intérêt de contrôler et d'orienter la microflore des ensilages.

Dès cette époque, les résultats technologiques obtenus (finesse du hachage, taux de matière sèche, tassement, anaérobiose, intérêt et règle de l'emploi des conservateurs, herméticité des silos, importance des pertes, etc...) étaient suffisamment complets pour justifier une diminution du volume des recherches qui leur avait été consacré. Depuis, nos travaux dans ce domaine se sont orientés vers des actions plus ponctuelles et ont eu pour objectifs de répondre à des questions que l'absence de techniques suffisamment élaborées n'avaient pu fournir. on a pu ainsi préciser par l'emploi d'ensilages à microflores définies l'intérêt éventuel de l'incorporation de ferments lactiques, les espèces à employer, leur concentration minimum, le mode de conditionnement des levains (congelé, lyophilisé, en culture).

L'emploi accru de substances chimiques dans le sol ou sur les plantes pourrait occasionner des accidents fréquents si la microflore n'intervenait pas toujours par son pouvoir épurateur. Ainsi ce sont certaines espèces de Lactobacillus qui réduisent les nitrates de la plante au cours de l'ensilage et c'est sûrement la microflore (Levures ?) des ensilages mixtes maïs-tourteau de colza qui est responsable de la détoxification du tourteau. Aussi cette microflore ne doit pas être négligée ou maltraitée, voire totalement inhibée, mais orientée par un usage judicieux de conservateurs appropriés.

L'influence de la consommation d'ensilage par les vaches laitières sur la qualité de certains produits laitiers (Emmenthal) a été l'objet d'un important travail et d'une longue collaboration avec la Station de Technologie des Produits Laitiers (Jouy-en-Josas). Dans ce domaine, plus que dans tout autre, la qualité de l'ensilage est limitante et la présence d'un nombre très faible de spores de Clostridium tyrobutyricum dans l'ensilage peut avoir des conséquences catastrophiques pour l'Emmenthal et ses producteurs. A l'issue de ces expériences des règles précises ont pu être définies tant sur les conditions de fabrication et de distribution des ensilages que sur la rigueur de l'hygiène de la traite et les traitement technologiques à appliquer à ces laits.

Au plan des bactéries infectieuses on a reproché à l'ensilage, et particulièrement à celui de maïs, d'être à l'origine de la Listériose, maladie qui affecte surtout les ovins. Ici encore, nous avons pu montrer que la qualité de l'ensilage, du silo et de ses abords sont déterminants si on veut éviter la formation de foyers de bactéries pathogènes (Listeria monocytogènes), la physiologie de cette espèce ne lui permettant pas de résister et à fortiori de se développer aux pH d'un bon ensilage.

Le Laboratoire de Microbiologie a été incité tout récemment à étudier l'évolution de la fiente de volaille au cours de son ensilage. Ce sujet combine les problèmes de fermentation anaérobies et ceux de la microflore digestive. Le recyclage alimentaire de certains déchets, une fois leur innocuité prouvée, peut limiter la pollution et entraîner des économies intéressantes. Outre l'économie réalisée par l'ensilage comparativement à la dessication, la microflore contribue à la détoxification et à la désinfection de ces matières parfois riches en produits médicamenteux et en bactéries pathogènes.

LA MICROBIOLOGIE DES VIANDES

Cet aspect de nos recherches est sensiblement différent des précédents. En fait, il avait été retenu lors de la décentralisation du Laboratoire en 1970 car la présence de l'importante Station de Recherches sur la Viande impliquait bien évidemment que les aspects microbiologiques liés à tous les problèmes d'hygiène et de technologie de la conservation et de la transformation soient abordés. Ce sujet est aussi complémentaire des recherches sur la flore digestive puisque la principale source de contamination des viandes est la fraction anérobie facultative de la flore fécale et les germes pathogènes les plus fréquemment rencontrés et les plus dangereux proviennent du tube digestif. En fait, les aspects hygiéniques malgrè leur importance, n'ont été que peu étudiés jusqu'à présent au laboratoire. L'effort principal a porté sur la recherche d'espèces bactériennes dont les enzymes (collagénases) sont susceptibles de faciliter l'attendrissage des viandes au cours de la maturation. Or jusqu'à ces dernières années, les seules collagénases connues provenaient de bactéries éminemment pathogènes pour l'homme et qu'il était inconcevable d'utiliser dans la technologie des produits carnés. Plusieurs souches non pathogènes appartenant à des espèces différentes de bactéries productrices de collagénases ont été isolées depuis 1972 et LABADIE étudie leurs caractéristiques physiologiques et nutritionnelles, les facteurs qui déterminent la synthèse de l'enzyme et les paramètres d'optimalisation de sa production en fermenteur.

Des recherches plus ponctuelles à finalité technologique (développement microbien au cours du séchage puis de la réhydradation des viandes) ou hygiénique (évolution de certaines espèces pathogènes dans des viandes axéniques ou gnotoxéniques) vont être entreprises en 1976 et sans doute développées à l'avenir.

CONCLUSION

La diversité des thèmes d'études du Laboratoire de Microbiologie tient évidemment à l'omniprésence et à l'importance du monde microbien, à son utilité autant qu'à ses dangers et aussi aux collaborations qui se sont établies avec les Stations ou Laboratoires de Recherches du C.R.Z.V.

Ce laboratoire permet aux Chercheurs intéressés par le jeune animal ou le nouveau-né, d'utiliser un outil nouveau et original et de plus en plus indispensable pour l'analyse fine des phénomènes, ô combien nombreux, où les microbes sont impliqués : nutrition, digestion, pathologie et physiologie digestives, immunologie... pour ne citer que les plus communs.

Cette technique a déjà permis de révéler des aspects totalement insoupçonnés du rôle des microbes

et elle apporte constamment des réponses à des préoccupations fondamentales. Elle offre en premier lieu aux microbiologistes un moyen de lutte biologique scientifique en leur permettant d'élaborer des "barrières microbiennes" aux agents pathogènes, et elle garantit à terme l'élevage avec une pharmacopée limitée d'animaux sains et l'amélioration de la qualité des produits offerts aux consommateurs.

Les développements et les retombées pratiques de ces recherches sont déjà importantes si l'on en juge par l'essor des élevages protégés de porcs, volailles et lapins et pourquoi pas bientôt de veaux et agneaux. Enfin ces recherches profitent maintenant directement à l'homme, particulièrement aux patients traités avec des immuno suppresseurs ou aux enfants nés immunodéficients, grâce aux progrès réalisés notamment dans la décontamination et dans le perfectionnement de la technologie gnotobiotique.

Personnel du Laboratoire de Microbiologie (Janvier 1976)

Scientifiques	:	GOUET Philippe
		CONTREPOIS Michel
		LABADIE Jean
		DUBOURGUIER Henri-Charles
Ingénieurs	:	RIOU Yves
		GIRARDEAU Jean-Pierre
Techniciens	:	MOUHOUS Nadine
		GOUET Josette
		CHAVAROT Michel
		JAFFEUX Bernard
		VERT Gérard
		ANDANT Gérard
		GIBERT Marguerite
Administrative	:	PEYRAT Jacqueline

PROFIL DES VACHES LAITIERES DE L'AVENIR *(Années 90)*

- COMMISSION DE RECHERCHES BOVINES - I.N.R.A. (1) -

Au cours des années 50 et 60, la production laitière nationale a augmenté au rythme de 4 à 5p. 100 par an; elle a repris sa hausse depuis 1972 après avoir été stoppée, ou en légère diminution, de 1968 à 1971. Le nombre de vaches traites étant resté relativement stable depuis le début des années 60, cette augmentation a résulté essentiellement de l'accroissement de la production par vache (2) (de l'ordre de 60 kg par vache et par an au cours des années 60 pour les vaches soumises au contrôle laitier, mais avec de fortes différences entre les régions). Celui-ci a été dû à l'amélioration simultanée 1°) des conditions d'alimentation (équilibre des rations, aliments concentrés, ensilage de maïs ...) sous l'action des efforts de vulgarisation, et 2°/ de la capacité de production des vaches : substitution des vaches de races laitières (Frisonne) à celles des races rustiques ou à viande (zones à veaux de boucherie ...) ; amélioration génétique des races laitières grâce au testage, à l'utilisation de semence Holstein...

Cette évolution traduit un processus de spécialisation croissante des exploitations d'élevages : le nombre de vaches par exploitation a augmenté constamment alors que diminuait le nombre d'étables et, désormais, la moitié des vaches sont dans des étables de plus de 15 vaches. Ce processus a été entraîné par l'industrie laitière qui a pris progressivement en main le marché des produits laitiers ; il n'existe plus de marché du lait mais un marché des produits laitiers sortis de l'industrie ; le producteur laitier est devenu un genre de travailleur à façon pour l'industrie.

La marge d'accroissement de la production laitière par vache reste considérable : la production moyenne des vaches traites en France serait de l'ordre de 3.300 kg, soit encore 1.000 kg de moins qu'aux Pays-Bas et plus de 2.000 kg de moins que dans les Etats les plus"laitiers" des U.S.A. (Californie) ; la production des meilleurs troupeaux se situe aux environs de 6.000 kg au lieu de 9.000 kg aux U.S.A.

Jusqu'où peut aller cette augmentation de la capacité génétique de production laitière (que nous appellerons potentiel laitier dans ce texte) ? Quel sera le niveau de production optimum des troupeaux dans les différentes situations de production, qui sont très diverses en France ? Quelles sont les caractéristiques physiologiques des vaches dont nous aurons besoin à l'avenir, disons dans les années 90 ? La spécialisation laitière va-t-elle se poursuivre, voire s'accélérer, ou doit-on conserver des troupeaux à aptitudes mixtes ?

---

(1) Document rédigé par R. JARRIGE en conclusion des discussions de la Commission des recherches bovines de l'I.N.R.A. (3 Mai et 22 Novembre 1974), sur la base de textes préparés par J. CRANNEY, M. JOURNET et M. POUTOUS (I.N.R.A.) et J. PLUVINAGE (I.T.E.B.).

(2) Au cours des deux dernières années la production par vache aurait été en légère diminution.

Avant de tenter d'apporter une réponse à ces questions, il est nécessaire de faire le point des connaissances sur les conséquences physiologiques de l'accroissement du potentiel laitier.

I - LES CONSEQUENCES DE L'ACCROISSEMENT DU POTENTIEL LAITIER

La vache laitière est une machine qui transforme des aliments en lait et viande (veau + carcasse lors de la réforme). Cette transformation exige aussi des soins d'entretien de la machine, de la main d'oeuvre et des équipements. Son rendement peut être estimé de différentes façons, à différents niveaux de complexité selon le nombre et le mode d'expression des paramètres pris en considération (cf annexe préparée par G. LIENARD). On peut en distinguer deux familles :

- les rendements partiels pour la production laitière, qui sont seuls pris en considération dans les pays (U.S.A.) à élevages laitiers fortement spécialisés, où on n'attache aucun intérêt à la production de viande à partir du troupeau laitier ;
- les rendements globaux qui font intervenir la production de viande (veau + carcasse de la vache de réforme) ; ils intéressent la majeure partie des éleveurs français puisque le cheptel laitier fournit environ 70 p. 100 de la production de viande de notre pays. Parmi les 20.000 exploitations aux comptabilités regroupées par l'I.G.E.R., les 2.000 qui sont considérées comme très spécialisées dans la production laitière (84 % du produit brut) ont un produit bovin dont plus du quart est constitué par la viande.

On sait améliorer efficacement le potentiel laitier (d'environ 1 p.100 par an). Il s'agit de connaître les répercussions de cette amélioration sur les autres paramètres qui entrent dans le calcul des différents rendements. Il est à noter que la plupart des études sur les vaches à haut potentiel laitier (V.H.P.) ayant été effectuées en Amérique sur des vaches de type Holstein, l'influence du potentiel laitier peut donc y être "biaisée" par les caractéristiques propres de la race Holstein.

A - RENDEMENT PARTIEL POUR LA PRODUCTION LAITIERE

Le rendement de la transformation des aliments (énergie, azote ...) en lait au cours de la lactation augmente en même temps que le potentiel laitier des vaches. Il existe une corrélation génétique particulièrement étroite entre ces deux caractères, de sorte qu'en sélectionnant sur la seule production laitière, on améliore automatiquement l'efficacité alimentaire. En effet, quand le potentiel laitier augmente, la part des dépenses d'entretien dans les dépenses totales diminue et les besoins de la mamelle (énergie et précurseurs sanguins) par kg de lait sécrété n'augmentent pas : le besoin de production reste de 0,4 U.F. environ par kg de lait à 4 p. 100 de matières grasses. Cependant l'accroissement de l'efficacité alimentaire est légèrement diminué lorsqu'on prend en compte les quantités de matières grasses ou de protéines produites au lieu du lait, car il existe une liaison génétique négative entre la quantité de lait et la richesse en ces constituants.

La capacité d'ingestion des aliments grossiers ne peut pas augmenter de façon suffisante pour couvrir les besoins entraînés par l'accroissement du potentiel laitier. Il faut donc accroître la concentration nutritive de la ration et la part des aliments concentrés en même temps qu'augmente le potentiel laitier. Cependant, les fortes productrices sont capables d'ingérer des quantités plus élevées d'aliments concentrés sans réduire leur consommation de fourrages. De plus, il existe des différences génétiques dans la capacité d'ingestion (de nature anatomique ou physiologique) qui font que, toutes conditions égales par ailleurs, certaines vaches sont capables d'ingérer plus de fourrages que d'autres et ont donc besoin de moins d'aliments concentrés pour la même production; malheureusement, la mesure de ces différences est trop onéreuse pour qu'on puisse espérer en tenir compte dans la sélection. Par ailleurs, les vaches à haut potentiel laitier (V.H.P.) sont capables de mobiliser intensément leurs réserves corporelles pour pallier le déficit de la ration. Plus particulièrement au cours des premières semaines

de la lactation. Elles utilisent alors les réserves graisseuses accumulées dans la 2éme moitié de la lactation et au cours de la période de repos, réserves qu'elles peuvent constituer à partir d'herbe ou d'autres fourrages de bonne qualité (ensilage de maïs ...).

L'accroissement du format des V.H.P. est généralement intéressant pour diminuer le coût de leur alimentation et présente des avantages supérieurs à l'accroissement des besoins d'entretien qu'il entraîne. Il s'accompagne en moyenne d'une augmentation simultanée de la production laitière, de l'importance des réserves corporelles et de la capacité d'ingestion des fourrages. Cette dernière permet de réduire l'apport d'aliments concentrés lorsque les fourrages sont d'une bonne concentration nutritive, tels que l'herbe jeune et l'ensilage de maïs. On peut alors faire l'économie d'environ 1 kg de concentré par jour pour un accroissement de poids vif de 100 kg.

L'accroissement du potentiel laitier permet une économie de main d'oeuvre et d'équipement par kg de lait produit. C'est là une des raisons prioritaires de son augmentation dans des pays tels que les U.S.A.. Dans le cas de la traite, il n'en est pas moins nécessaire de disposer de vaches à traite rapide et complète.

En contre partie, des nombreux avantages précédents, l'augmentation du potentiel laitier rend la "machine à lait" plus fragile. Les soins d'entretien et les frais vétérinaires sont accrus. Les V.H.P. sont plus exposées aux troubles digestifs et métaboliques, aux troubles osseux (d'où l'intérêt qu'il faut attacher à la solidité des membres). La fonction de reproduction souffre des insuffisances et déséquilibres alimentaires au début de la lactation et, peut-être aussi, de l'équilibre hormonal lié à l'importance prioritaire de la sécrétion lactée. L'intervalle entre vêlages et la proportion d'animaux subfertiles ou infertiles ont tendance à être plus élevés chez les V.H.P..Cela amoindrit la supériorité des V.H.P. dans la production laitière exprimée par an ou par jour de vie productive. Ainsi dans la comparaison effectuée sous l'égide du Ministère de l'Agriculture entre Frisonne et Holstein Canadienne, la supériorité des Holstein, qui était de 1.000 kg par lactation, n'était plus que de 600 kg par an. Ces difficultés de reproduction gênent la planification de la production et raccourcissent la durée d'utilisation des vaches. Une réforme précoce répartit les frais d'élevage sur un nombre de lactations plus court ; elle est beaucoup plus coûteuse lorsque les carcasses des V.H.P. sont mal conformées et (ou) sous payées.

Ces inconvénients sont atténués par le fait que les V.H.P. sont bien adaptées à un vêlage précoce à condition, bien entendu, d'être alimentées à cet effet ; elles sont capables de produire dès leur première lactation plus de 75 p. 100 de leur production à l'âge adulte.

B - RELATIONS ENTRE LE POTENTIEL LAITIER ET LES APTITUDES A LA PRODUCTION DE VIANDE

Les caractères intervenant dans la production de viande par le jeune sont la capacité de croissance, l'efficacité alimentaire, le poids de carcasse à l'abattage pour un état d'engraissement donné, la conformation de la carcasse et les caractéristiques des viandes. Ces trois derniers caractéres sont aussi trés importants en France pour les carcasses des vaches de réforme qui, on le sait, sont la source principale de la viande de gros bovins.

On dispose d'un bon nombre d'études sur les relations génétiques entre le potentiel laitier et la capacité de croissance, celle-ci étant mesurée par le gain journalier en alimentation ad libitum au cours de la période d'engraissement ou par le poids à âge type. Ces deux caractères sont en corrélation génétique faiblement positive (mais pas toujours significative), tout au moins pour les races de grand format. L'accroissement du potentiel laitier n'exerce à coup sûr aucun effet négatif sur la vitesse de croissance ; il a plutôt tendance

à l'augmenter, probablement par l'intermédiaire de l'augmentation du format à l'âge adulte (le poids adulte des Holstein canadiennes est de 50 à 100 kg supérieur à celui des Frisonnes). Celle-ci accroît par ailleurs le poids des carcasses des vaches de réforme à état de finition comparable et permet de penser que la substitution de V.H.P. aux vaches à aptitudes mixtes actuelles ne s'accompagnera pas automatiquement d'une diminution du poids de viande fourni par les vaches laitières de réforme.

Cette augmentation du format et de la capacité de croissance devrait avoir une influence favorable sur le rendement de la transformation de la nourriture par l'animal en croissance. Mais celle-ci peut être compensée par l'augmentation des besoins d'entretien qui semble bien être le fait des animaux des races laitières spécialisées. De plus ce rendement dépend dans une certaine mesure de la composition du gain effectué et il doit être rapporté à la quantité de chair ou de muscles produite, et pas seulement au gain de poids vif, pour avoir une signification économique complète. Les données expérimentales disponibles sur ces différents problèmes sont encore trop fragmentaires pour permettre des conclusions de portée générale.

La conformation des bovins continue à avoir en France, comme dans d'autres pays d'ailleurs, une importance commerciale majeure, probablement démesurée, mais dont il faut bien tenir compte. Les animaux des races laitières hautement spécialisées, du type Holstein, sont plats. Leur rendement en carcasse est plus faible que celui des animaux à aptitudes mixtes. Leurs carcasses sont très mal classées ; corrélativement le prix des veaux à la naissance est de beaucoup inférieur à celui des Frisons et des Normands, surtout lorsque le marché du veau de boucherie est mauvais. Il est sûr qu'à poids et âge égaux, les carcasses des animaux laitiers hautement spécialisés contiennent une proportion plus élevée d'os, et peut-être aussi de déchets, et que les muscles sont plus longs et moins épais ; le travail que doit fournir le boucher par kg de viande vendu est sans doute sensiblement plus élevé. Mais ces défauts ne sont-ils pas montés exagérément en épingle et exploités afin de sous payer ces carcasses ? Cette question, pourtant fondamentale, risque de rester sans réponse tant qu'il n'aura pas été procédé à une exploration exhaustive et objective des divers canaux de la commercialisation des viandes bovines.

Il existe une légère opposition génétique entre le potentiel laitier et la conformation caractérisée par l'épaisseur musculaire. On doit pouvoir en limiter les conséquences grâce au contrôle sur performances et sur descendance des mâles, dans la mesure où il ne serait pas trop onéreux. D'autre part, il sera possible d'utiliser de la semence de taureaux de race à viande pour une partie des vaches lorsque les troupeaux auront atteint le niveau de production laitière souhaité et un effectif suffisant; cela sera facilité dans le cadre des groupements d'élevage. Il faudrait être en mesure, dans un proche avenir, de choisir les types de taureaux à viande les mieux adaptés et les meilleurs systèmes d'utilisation des veaux croisés.

Les caractéristiques des viandes (couleur, tenue, tendreté, succulence, flaveur, aptitude à la conservation ...) sont à prendre en considération. Malheureusement on ne sait pas si elles présentent une relation avec le potentiel laitier et comment se situent les animaux Holstein par rapport aux races laitières utilisées en France, races qu'on connaît d'ailleurs très mal à ce point de vue. Ces caractéristiques peuvent présenter des variations d'origine génétique mais on sait qu'elles sont d'abord déterminées par l'âge, le sexe, l'état d'engraissement ... On peut d'ailleurs envisager d'utiliser ces facteurs (boeufs ...) pour corriger, au moins partiellement, certaines insuffisances d'origine génétique.

II _ CHOIX DU TYPE DE VACHE LAITIERE

Les éleveurs laitiers de demain, comme ceux d'aujourd'hui, choisiront le type de bétail laitier qui sera le mieux adapté à leurs disponibilités en aliments, main d'oeuvre et équipement, et aux conditions socio-économiques, et qui leur donnera le meilleur rendement économique d'exploitation de leur troupeau (cf

annexe 1). Comme aujourd'hui, il faudra disposer de plusieurs types de vaches laitières pour faire face à l'extrême diversité qui continuera à exister dans 1°) les conditions naturelles, la taille et les moyens de production des exploitations ; 2°) les possibilités locales de commercialisation et 3°) la situation familiale et financière des exploitants, leur âge et aussi leurs goûts. Nous ne pouvons évidemment pas prévoir l'environnement socio-économique des années 90, plus particulièrement l'évolution des prix relatifs du lait, de la viande et des aliments. Nous sommes amenés cependant à avancer quelques hypothèses, afin de préciser le profil des vaches dont nous aurons alors besoin.

A - QUELQUES HYPOTHESES SUR LES CONDITIONS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA PRODUCTION LAITIERE DE L'AVENIR (ANNEES 90) :

- La production laitière devrait continuer à croître au moins pendant quelques années ; cela, pour faire face aux besoins de la population (si elle continue à se multiplier au taux actuel) et pour assurer un revenu correct aux petits producteurs. Le nombre de ceux-ci, pour la plupart déjà assez âgés, diminuera rapidement dans les années 80. Il devrait être possible aux autres producteurs de produire plus, sans augmenter la production nationale. Celle-ci pourrait d'ailleurs s'accroître de façon considérable si les pays des zones tempérées se décidaient, d'un commun accord, à produire des protéines lactées à destination des pays sous-développés, pays qui sont presque tous situés dans les zones tropicales, lesquelles sont peu favorables à la production laitière.

- Le prix relatif du lait par rapport à la viande, qui n'a pas cessé de diminuer depuis une vingtaine d'années, a des chances de devenir plus favorable désormais. La viande bovine a atteint des cours trop élevés pour que sa consommation en France et son exportation dans la C.E.E. puissent continuer à s'accroître. Mais l'équilibre entre production laitière et production de viande reste particulièrement délicat.

- Le coût de l'alimentation des vaches à haut potentiel laitier (V.H.P.) va sans doute croître rapidement. Le renchérissement récent de l'énergie et des matières premières a fait prendre conscience des limites à l'intensification de la production d'aliments. L'augmentation inexorable de la population mondiale conduira à réserver une part croissante des grains, ainsi que des protéines végétales, à l'alimentation humaine, le reste allant en priorité aux volailles et aux porcs. Les rations à forte proportion de céréales qui avaient été envisagées, ou pronées, à une période récente deviendront progressivement trop onéreuses, même pour les V.H.P., qui sont pourtant les Ruminants les plus aptes à les valoriser.

- L'ultraspécialisation laitière, plus particulièrement en grandes unités (>200 vaches ?) ne relève pas d'une évolution inéluctable, comme on a pu le penser voici quelques années. Les grandes unités sont loin d'avoir fait la preuve décisive de leur supériorité économique. La taille des troupeaux semble devoir se situer entre 30 et 50 vaches par homme dans la plupart des cas. Au rythme actuel d'augmentation de 1 vache par an, l'effectif moyen des troupeaux ne dépassera pas 30 vaches avant une dizaine d'années. Suivant les circonstances et suivant leurs goûts les éleveurs pourront tout aussi bien rechercher la spécialisation laitière à outrance, à laquelle les poussent l'industrie et la simplification du travail, que la production mixte, qui conservera peut-être plus de sécurité et de possibilités d'adaptation et aussi plus d'intérêt sur le plan de l'art de l'élevage.

- L'exploitation des V.H.P. demande des compétences accrues, et des efforts d'organisation, de la part des éleveurs et de leur personnel, que ce soit pour l'alimentation, la traite, les soins ou la surveillance de la reproduction, sans oublier la production fourragère. La technicité des éleveurs devrait cependant s'améliorer rapidement grâce aux efforts de recherche, de développement et de vulgarisation.Ces efforts sont facilités par la concentration de l'élevage laitier dans certaines régions et par la spécialisation.

B - CONSEQUENCES : PLUSIEURS TYPES DE VACHES LAITIERES DANS LES ANNEES 90

A - *DEUX TYPES A VOCATION NATIONALE*

✸ *Vache à haut potentiel (V.H.P.) 5.500 kg (1)*

Ce sont les vaches destinées aux exploitations où on dispose à coup sûr, et en abondance, d'une ration de base de haute concentration nutritive : bonne herbe pendant la belle saison et ration hivernale à base d'ensilage de maïs à forte teneur en M.S.. Ces rations peuvent couvrir, du point de vue énergétique en sus de l'entretien, la production de 20 à 25 kg de lait et de 15 à 20 respectivement . Dans ces conditions le troupeau peut produire en moyenne 5.500 kg de lait par vache et par an avec une quantité d'aliments concentrés qui pourrait descendre à 700 UF/vache.

Ces vaches doivent être faciles à traire et avoir la conformation minimum nécessaire pour que leurs carcasses et leurs produits mâles aient une vente assurée.Cependant, la différence entre leur valeur de production élevée et la valeur assez faible de leur carcasse à la réforme, conduit à attacher aux critères de santé, de fertilité et de longévité un poids beaucoup plus grand que dans des pays à élevage laitier hautement spécialisé. Il vaut mieux bien tenir compte de ces caractères dans le choix des reproducteurs plutôt que de sélectionner exclusivement sur la production laitière en visant des potentiels laitiers plus élevés.

Ces V.H.P. pourront être obtenues essentiellement à partir des meilleures souches de Pie noire européenne (N.R.S.) et de Pie rouge (Montbéliardes...) et, surtout, grâce à l'infusion d'une proportion élevée de sang Holstein (familles de la meilleure conformation) dans la population frisonne actuelle ainsi que dans toutes les souches fortement sélectionnées pour la production laitière.

✸ *Vache à deux fins, de potentiel laitier amélioré (4000 kg)*

Ce sont des vaches adaptées aux formes herbagères de surface moyenne où les surfaces exploitables pour la production de céréales, d'ensilage de maïs ou de betteraves restent limitées. Tout en disposant d'herbe aussi bien exploitée, mais un peu moins intensive, que les V.H.P. du cas précédent, ces vaches ont pendant l'hiver une alimentation à base de fourrages conservés, foins et ensilages. Avec les techniques actuelles de fabrication des ensilages de plantes jeunes, cette dernière ration devrait couvrir la production d'une douzaine de kg de lait en sus de l'entretien. La quantité totale de concentré pourrait être ramenée à 330 UF/vache/an, si les vaches sont d'un assez gros format (capacité d'ingestion - réserves...) et si elles ont une production laitière très persistante.

Ces fermes herbagères produiraient de la viande en même temps que du lait de façon à avoir deux cordes à leur arc pour plus de sécurité et de souplesse d'adaptation à une conjoncture mouvante. Elles pourraient notamment se spécialiser dans la production de boeufs de 24 à 30 mois dans des conditions semi-intensives. Les vaches devront donc avoir de bonnes qualités bouchères : format probablement assez gros, bonne croissance des mâles, précocité moyenne pour fournir des carcasses assez lourdes... Il va sans dire qu'une santé solide, des mises bas à intervalles d'un an et une bonne adaptation au pâturage (résistance au parasitisme...) sont essentielles.

Entrent actuellement dans cette catégorie la plupart des Frisonnes, à condition d'augmenter sensiblement leur format, des Montbéliardes et des Normandes.

---

(1) Il s'agit de la production laitière moyenne par vache et par an du troupeau dans de bonnes conditions d'alimentation et d'exploitation (moyenne économique non corrigée).

B - *QUELQUES TYPES DE VACHES D'UTILISATION LIMITEE OU LOCALE*

Les deux types nationaux précédents, devraient correspondre aux besoins de la majeure partie des éleveurs laitiers. Mais à côté d'eux, il sera sans doute nécessaire d'avoir quelques autres types d'effectifs beaucoup plus restreints pour répondre à des conditions bien particulières de production, telles que :

- la production de lait de consommation en unités très spécialisées. Ces unités pourraient être de grande taille pour bénéficier des économies d'échelle dans l'équipement. Elles auront besoin de vaches à très haut potentiel (≥7.000 ?), sélectionnées exclusivement pour la production laitière, telles que les Holstein.

- la production laitière en milieux difficiles où elle continuera à être nécessaire au maintien de la population. Il faudra utiliser les races les mieux adaptées, même si elles ont un potentiel laitier plus limité. C'est le cas de la Tarine pour certaines zones de montagnes (on connaît par ailleurs ses qualités d'adaptation à des climats plus secs et plus chauds).

Ce dernier exemple relève aussi de la conservation du patrimoine génétique en vue de l'utiliser à des fins diverses, dont toutes ne sont pas prévisibles actuellement (1). Cette conservation sera sans doute assurée par de nombreux troupeaux (type Normande, Tâchetée, Brune ...) à deux fins, bien adaptés à des situations d'exploitation locales ou transitoires ; à l'image de l'état actuel, on peut supposer que les productions de lait et de viande y seront à peu près sur un pied d'égalité, leur équilibre étant ajusté selon les conditions du marché et la traite pouvant être arrêtée à tout moment, en partie ou en totalité.

CONCLUSION

Le texte précédent tente d'esquisser le profil des divers types de vaches laitières de l'avenir, à partir des données zootechniques disponibles, de l'évolution enregistrée au cours des dernières années et de certaines hypothèses sur l'environnement socio-économique des années 90. Ces hypothèses prêtent évidemment à toutes sortes de contestations. Elles peuvent être rendues caduques par une foule de décisions politiques, prises à différents niveaux (national, C.E.E., mondial). De plus, des innovations techniques peuvent les remettre en cause, par exemple la production industrielle, et l'adoption par les consommateurs, de bonnes protéines de substitution.

Il est cependant un point qui paraît relativement sûr, c'est que la France aura besoin de plusieurs types de vaches laitières dans les années 90. La phase actuelle d'augmentation à tout prix du potentiel laitier, sans tenir compte des autres caractères, ne devrait pas se poursuivre indéfiniment. Il est, dès maintenant, nécessaire de préparer des programmes d'amélioration génétique permettant la différenciation entre les types de vaches esquissés ci-dessus. Dans un avenir relativement proche, les éleveurs devraient avoir à leur disposition dans les C.I.A., une panoplie de taureaux correspondant à ces différents types, dont on connaisse, en plus de l'index laitier, les avantages et les défauts quant aux autres caractères.

En réfléchissant sur le thème des vaches laitières de l'avenir, la Commission des recherches bovines de l'I.N.R.A. poursuivait un double objectif : d'une part, dégager le cadre dans lequel devraient s'inscrire les recherches appliquées sur la production laitière ; d'autre part, proposer des éléments de réflexion sur un thème qui ne semblait pas en avoir fait l'objet jusqu'ici, alors qu'il est d'une importance capitale pour l'avenir de l'élevage bovin français et pour celui des producteurs de lait. Puissent ces réflexions susciter une discussion approfondie et contribuer à l'élaboration d'une politique.

---

(1) Cf exposé de J. BOUGLER "Inventaire des races bovines en péril" présenté à la réunion de la Société d'Ethnozootechnie.

ANNEXE

CRITERES DE BASE PERMETTANT DE COMPARER DIFFERENTS TYPES DE VACHES LAITIERES (1)

Deux bases de temps sont à prendre en compte :
- la vie productive : du premier vêlage jusqu'au départ à l'abattoir ;
- la vie globale : de la naissance jusqu'au départ à l'abattoir.

Trois types de calcul sont possibles selon que l'on prend comme base : 1°) la vache, 2°) la surface 3°) le travail.

I - CALCULS PAR VACHE

	Vie productive	Vie globale
1 - Critères techniques		
11- Productivité	Production lait / Nb années de vie productive ; Production lait + Nb veaux / Nb années de vie productive	Production lait + Nb veaux + kg viande / Nb années de vie globale (il faudrait un critère global englobant la viande : le calcul partiel n'a aucun sens)
12- Efficacité alimentaire	Production de lait / Quantités ingérées (U.F.)	
2 - Critères économiques		
21 - Définitions :		
Produit	= produit lait + produit veau - amortissement vache (valeur génisse pleine - valeur réforme)	= produit lait + produit veau - valeur réforme
Charges proportionnelles (CP)	= Alimentation : coût des concentrés + ration de base calculée au coût d'opportunité. + Divers : frais vétérinaires, etc... + Frais financiers (FF)	idem avec incorporation de la phase d'élevage
Charges fixes (CF)	= Coût du bâtiment	idem + phase élevage
22 - Critères de productivité		
Marge brute	Produit - CP (avec ou sans FF) / Nb années de vie productive	idem / Nb années de vie globale
Marge directe	Marge brute - coût bâtiment / Nb années de vie productive	idem

NB - Le coût du travail n'est pas incorporé directement car sa prise en compte présuppose de nombreux choix économiques.
La seule donnée économique comparative valable est la Marge brute.

23 - Critères d'efficacité économique : de nombreux ratios d'efficacité financière sont possibles...

II - CALCULS PAR HECTARE

On peut calculer les mêmes critères par hectare (en adaptant le calcul effectué pour les critères économiques), mais ils sont très délicats d'interprétation (en particulier pour les critères techniques), car ils dépendent de la productivité des différents hectares ; ils représentent la combinaison entre productivité des vaches et productivité des surfaces.

Sur le plan économique, ils ont davantage de signification que les précédents, mais ils sont difficiles à établir d'une façon générale.

III - CALCULS PAR TRAVAILLEUR

Pour tenir compte du travail, il est préférable de calculer des productivités par travailleur plutôt que d'introduire la main-d'oeuvre dans le coût de production (à quel prix, quelle signification pour un travailleur familial ?).

La productivité par travailleur est la notion économique la plus valable, mais son calcul fait intervenir de nombreuses notions annexes contingentes (en particulier le rapport capital-travail).

CONCLUSION

Les critères sont très utiles, mais, aussi fins soient-ils, ils ne peuvent pas remplacer les études économiques globales qui devront être toujours relatives à un contexte d'exploitation relativement défini. On conçoit donc que les réponses quant au choix d'un type de vache laitière soient assez diverses.

(1) Propositions préparées par G. LIENARD (Laboratoire d'Economie de l'Elevage - I.N.R.A. C.R.Z.V. de Theix).

RESULTATS ECONOMIQUES D'UN GROUPE D'ELEVAGES DE VACHES CHAROLAISES

(Evolution sur 4 ans : 1971-1974)

G. CARRERE - G. LIENARD

avec la collaboration de *B. FAURE*

Laboratoire de Recherches sur l'Economie de l'Elevage

La production de viande de gros bovins repose, en France, pour près de 30 % sur les troupeaux de vaches allaitantes. Ces troupeaux sont mal placés dans la hiérarchie des résultats économiques. Ceci provient de la faible productivité biologique du couple mère-veau mais aussi du fait qu'il supportent un rapport des prix qui leur est défavorable compte tenu des possibilités de progrès technologiques des autres productions (C. WAGNER, 1972). C'est pourquoi il sont pour la plupart localisées dans les zones herbagères présentant certaines difficultés pour l'intensification (montagne, pente, sols humides ou régions souffrant de la sécheresse) et dont le "loyer du sol" est fréquemment inférieur à la moyenne. Ils représentent le plus souvent la production principale des exploitations où ils sont insérés, mais ils peuvent aussi se trouver dans des exploitations de culture où ils occupent les secteurs non labourables, souvent en remplacement de vaches laitières ou de boeufs. Nous nous sommes intéressés aux résultats économiques des exploitations dont le troupeau de vaches représente le revenu principal, car c'est là que les problèmes sont les plus nombreux et les plus aigus.

Les résultats présentés ici concernent des troupeaux Charolais situés dans les zones herbagères du département de la Nièvre (1). En effet, l'élevage charolais de ce département est parmi les plus représentatifs des modes de conduites classiques pour la race. Celle-ci y est implantée depuis longtemps, dans des conditions à priori favorables puisque les exploitations y sont de grande surface : 49 % de la S.A.U. départementale se trouve dans les exploitations de plus de 50 ha et 42 % des vaches productrices dans des étables de plus de 30 vaches, d'après le R.G.A. 1970 (Ministère de l'Agriculture). Ces caractéristiques sont encore plus accentuées dans certaines régions du département, Nivernais Central et Entre Loire et Allier. Les surfaces fourragères représentent 73 % de la S.A.U. départementale, 78 % en Nivernais Central et 81 % en Entre Loire et Allier. Le troupeau Charolais de la Nièvre produit surtout des chatrons maigres dont la majorité est jusqu'à présent vendue vers l'âge de 18 mois, le reste étant vendu vers 24 ou 30 mois. La production de "broutards" de 9 mois est encore peu répandue. L'engraissement des animaux est également rare dans les exploitations de la zone herbagère.

I - NATURE ET METHODE DE L'ETUDE

Nous avons pu suivre pendant quatre années successives, de 1971 à 1974, 35 exploitations situées pour la plupart en Nivernais Central et Entre Loire et Allier. Les exploitations ont été volontairement choisies d'une taille élevée (plus de 50 ha), avec une orientation herbagère (plus de 70 % de surface fourragère dans la S.A.U.) et une production bovine dominante. Les associations bovins-ovins étant très fréquentes dans la zone, on n'a pu éviter la présence de certaines troupes ovines, bien qu'on ait cherché à les limiter afin de faciliter l'analyse du troupeau bovin. Les productions du troupeau bovin sont diverses, comme dans tout

---

(1) L'étude a été menée grâce à un financement du Ministère de l'Agriculture (C.T.-G.R.E.F. de Riom), en collaboration avec certaines organisations départementales, S.U.A.D. et Service technico-économique de la Chambre d'Agriculture (M. DOLBEAU), et E.D.E. (MM. BOURRIN et DE RIBOU) et avec l'aide de J.LEGENDRE de l'I.T.E.B

le département. Les élevages ont été regroupés par type de production dominant, d'après la destination donnée aux veaux mâles : il s'est avéré en effet que la plupart des éleveurs ont, pour la majorité de leurs veaux mâles, une destination précise, qui diffère selon les exploitations. On a ainsi pu répartir les élevages entre 4 systèmes caractérisés selon l'âge de vente des veaux mâles :

- Groupe A : Vente des veaux mâles après sevrage, vers 9 mois ; 4 exploitations
- Groupe B : Vente en chatrons maigres de 18 mois ; 16 exploitations
- Groupe CM : Vente en chatrons maigres de 22-24 mois et/ou de 30 mois ; 9 exploitations
- Groupe GG : Vente de chatrons engraissés à l'auge et vendus à 33 ou 36 mois ; 2 exploitations.

Pour appartenir à un groupe, les élevages doivent avoir au moins 75 % de leur vente de mâles dans la catégorie dominante du système. C'est pourquoi 4 exploitations n'ont pu appartenir aux groupes constitués, deux n'ayant pas de système de vente défini et deux ayant changé de type de production au cours des 4 années (remplacement des chatrons de 18 mois maigres par des chatrons gras de 24-26 mois).

En revanche, la destination des femelles est à la fois peu différente dans toutes les exploitations et fluctuante d'une année à l'autre. Les génisses non conservées pour la reproduction sont pour la plupart commercialisées à l'âge de 18 ou 24 mois, en maigre , sans qu'il y ait de liaison avec l'âge de vente des mâles.

On présentera ici les résultats obtenus par l'ensemble des 35 exploitations et par les exploitations pratiquant les deux systèmes de production les plus représentés : chatrons maigres de 18 mois (B) et chatrons maigres de 24 et/ou 30 mois (CM)On se limitera à l'étude de l'évolution générale des principaux résultats technico-économiques obtenus sur 4 ans (2). En effet, on ne cherchera pas directement à comparer les résultats obtenus par les deux systèmes de production en vue d'en dégager une orientation ; ceci fera l'objet d'une analyse ultérieure.

L'évolution des résultats économiques globaux obtenus sera analysée après celle des moyens de production et des résultats observés pour les principales activités de ces exploitations, céréales et bovins.

Remarque importante : Les exploitations analysées ont été choisies en fonction des objectifs de l'étude qui sont de dégager les potentialités économiques d'un système d'élevage charolais en zone herbagère. Il s'agit donc d'exploitations de grande surface et en général bien conduites. Elles sont d'ailleurs pour la plupart suivies par les organismes de développement. Les résultats obtenus doivent donc être considérés comme supérieurs à la moyenne et ne reflètent pas la situation de la majorité des exploitations d'élevage.

II - MOYENS DE PRODUCTION (Tableau I)

La surface moyenne des exploitations est élevée. Il faut noter que celle des exploitations du groupe CM est légèrement plus forte que celle du groupe B, bien qu'on ait cherché à l'éviter, afin de faciliter les comparaisons économiques. Cette tendance reflète la généralité puisque pour l'ensemble du département, la production de chatrons de 30 mois est plus fréquente dans les grandes exploitations.

La surface moyenne de l'échantillon s'est peu modifiée au cours des 4 ans (+ 3,5 hectares). Le

---

(2) Les résultats économiques sont calculés sur un exercice allant du 1er janvier au 31 décembre. Les critères zootechniques correspondants sont établis pour une campagne de vêlage allant du 1er octobre au 31 septembre.

TABLEAU I : LES MOYENS DE PRODUCTION

GROUPES	ENSEMBLE DES 35 EXPLOITATIONS				CHATRONS 18 MOIS MAIGRES (B)				CHATRONS DE 22 A 30 MOIS MAIGRES (C.M.)			
ANNEES	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974
1°) - LA TERRE												
SAU (Ha)	106,0	106,0	107,6	109,4	106,0	107,0	108,3	109,2	119,1	117,5	119,1	124,6
Céréales + ACV (1) % SAU	20,4	22,1	22,6	23,0	16,2	19,9	21,0	22,1	24,2	24,4	24,4	23,7
N-P-K / ha SAU	26-49-22	30-58-26	33-62-33	35-70-34	18-40-21	22-47-22	26-49-30	29-61-38	26-53-20	29-66-33	34-80-39	36-83-34
2°) - LE TRAVAIL												
UTH (Nombre)	2,36	2,26	2,23	2,13	2,44	2,35	2,32	2,20	2,62	2,59	2,61	2,39
Salariés % Total UTH	35,7	33,7	32,3	30,2	36,1	34,5	34,5	32,2	41,9	41,4	39,5	33,3
3°) - LE CAPITAL (*) (En F/ha SAU)												
Animaux	2 207	3 332	3 330	3 409	2 160	3 193	3 122	3 164	2 198	3 313	3 364	3 286
Matériel	384	476	550	585	316	430	507	511	384	487	666	763
Bâtiment	182	247	355	465	159	237	358	425	170	183	303	319
TOTAL	2 773	4 055	4 235	4 459	2 635	3 860	3 987	4 100	2 752	3 983	4 333	4 368
En F/UTH : Total	123 600	191 300	207 200	228 000	115 900	179 300	187 600	201 700	123 500	178 400	197 100	223 300
4°) - LE TROUPEAU												
UGB Bovins	72,3	73,5	81,5	86,5	73,7	74,4	80,6	84,6	77,7	80,8	89,6	97,0
dont : UGB Vaches (2)	34,1	34,9	38,4	40,5	36,6	37,4	40,0	41,9	33,4	34,3	39,1	41,8
UGB Chatrons	15,3	13,9	15,8	16,9	13,1	12,4	13,5	14,2	21,3	19,3	22,5	24,4
UGB Ovins	4,2	4,1	3,8	3,5	3,3	3,5	3,2	3,1	7,6	7,4	7,6	7,2
TOTAL U.G.B.	76,6	77,7	85,4	90,1	77,2	78,1	84,0	87,9	85,3	88,2	97,2	104,2
5°) - PRODUCTIVITE PHYSIQUE DU TRAVAIL												
Nb ha SAU / UTH	44,7	47,2	49,1	51,3	44,0	46,1	47,2	50,2	45,0	44,7	45,2	51,5
Nb UGB / UTH	32,4	34,9	39,6	43,0	31,8	34,1	37,1	40,9	31,9	33,4	36,4	42,8

(1) ACV = Autres cultures de vente (maïs grain, colza, féverolle)

(2) Vache Charolaise : 0,86 UGB ; Vache laitière : 0,90 UGB

(*) en francs courants.

groupe B a un accroissement du même ordre mais celui des exploitations du groupe CM est plus fort (+ 5,1 ha), ce qui tend à accroître leur avantage en surface. La proportion des cultures non fourragères, céréales et autres cultures de vente (ACV : maïs grain, colza, féverolle), était, en 1971, très différente dans les exploitations des deux groupes, celles du groupe B en ayant beaucoup moins (16 %) que celles du groupe CM (24 %). Sur les 4 ans, les exploitations CM n'ont pas évolué alors que les exploitations B ont nettement augmenté leurs cultures non fourragères pour atteindre en 1974 une proportion proche de celle du groupe C. La progression de l'ensemble est évidemment intermédiaire (+ 2,6 points).

La fertilisation globale -par ha S.A.U.- n'est pas très élevée mais elle s'accroît régulièrement chaque année et elle est plus forte dans le groupe CM.

Le nombre de travailleurs (UHT) a diminué notablement, de 8 à 10 % pour l'ensemble, surtout du fait de la main-d'oeuvre salariée qui voit sa proportion se réduire (- 15 % pour l'ensemble) et plus fortement en CM (- 20 %) qu'en B (- 10 %). La main-d'oeuvre salariée est parfois remplacée par des aides familiaux (fils).

Le capital mis en oeuvre sur les 35 exploitations a augmenté fortement, que ce soit le cheptel vif (+ 54 %), le cheptel mort (+ 52 %) ou les bâtiments (+ 155 %). Par rapport au groupe B, le groupe CM a davantage capitalisé sur le chaptel vif et mort mais par contre a moins investi dans les bâtiments.

L'évolution du capital cheptel vif est fortement influencé par celle du troupeau bovin, qui représente de 91 à 96 % du total des UGB suivant les années et les groupes. L'augmentation du troupeau bovin (+ 15 à 24 %) est due essentiellement à celle du troupeau de vaches (+ 14 à + 25 %) et du cheptel de renouvellement. Par contre, le troupeau ovin a une importance qui reste stable au cours des années (tout au plus un très léger déclin au niveau des 35 exploitations).

La conséquence immédiate de la forte augmentation du troupeau, de celle plus légère de surface et de la diminution du nombre de travailleurs est une remarquable progression de la productivité physique du travail : en quatre ans, par travailleur, + 1,5 % d'hectares mis en valeur et + 33 % d'U.G.B. nourries !

III - RESULTATS ECONOMIQUES PAR ACTIVITE

On ne s'intéressera ici qu'aux deux spéculations principales qui influencent le plus directement le revenu global : les cultures non fourragères et les bovins, qui représentent respectivement 20 à 25 % et 65 à 70 % de la Marge Brute Totale des exploitations (3). Les ovins représentent en effet que 4,5 % et les porcs 0,5 à 1,5 % de la marge.

A - CULTURES NON FOURRAGERES (Tableau II)

Ces productions, et surtout les céréales ne sont pas négligeables dans ces exploitations, tant par l'importance de la surface qui leur est consacrée que par les résultats économiques obtenus. Les marges dégagées à l'hectare par les céréales ou par l'ensemble des cultures non fourragères progressent d'année en année (en francs courants). Cependant, les autres cultures de vente (maïs grain, colza, féverolle) ne donnent pas de résultats supérieurs aux céréales. Cela est particulièrement significatif pour les années 1972 et 1974, où les récoltes de maïs grain ont été effectuées en mauvaise condition, avec de faibles rendements : ainsi, les rendements moyens du maïs ont été pour les quatre années de 47,4 quintaux 32,6 q, 56,4 q et 39,4 q/ha, soit deux années mauvaises sur quatre. A noter que le colza et la féverolle connaissent aussi des fortunes

(3) Marge Brute Totale = Produit d'exploitation (Ventes + autoconsommation + variation d'inventaire) - Charges Proportionnelles Affectables (engrais, aliments concentrés, frais d'élevage et vétérinaire, etc...).

TABLEAU II : RÉSULTATS ÉCONOMIQUES PAR ACTIVITÉ(**) - CRITÈRES TECHNIQUES DU TROUPEAU BOVIN

GROUPES	ENSEMBLE DES 35 EXPLOITATIONS				CHATRONS 18 MOIS MAIGRES (B)				CHATRONS 22 A 30 MOIS MAIGRES (C.M.)			
ANNEES	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974
RESULTATS PAR ACTIVITE												
1°) - Céréales + ACV (1)												
Marge céréales / ha céréales	1 061	1 264	1 317	1 529	957	1 165	1 273	1 461	1 167	1 358	1 474	1 721
Rendement moyen (4)/ha céréales	34,3	37,8	39,4	41,5	32,0	35,2	38,9	39,9	36,1	39,4	40,6	41,9
Marge céréales + ACV/ha céréales + ACV	1 046	1 176	1 294	1 450	955	1 072	1 288	1 382	1 160	1 315	1 430	1 725
2°) - Bovins												
* Par UGB Bovins Produit Bovin	1 168	2 247	1 475	1 425	1 202	2 230	1 525	1 400	1 111	2 254	1 435	1 329
Marge Bovine (5)	920	1 961 1 313*	1 143 1 315*	1 030 1 069*	960	1 954 1 350*	1 224 1 393*	1 045 1 078*	885	1 986 1 229*	1 126 1 325*	963 1 015*
Indice***	100	134*	125*	90*	100	132*	127*	87*	100	131*	131*	89*
dont : Primes et Aides	7	24	35	83	8	23	36	83	5	19	17	49
Réévaluation cheptel Elèves	0	+ 648	- 172	- 39	0	+ 604	- 169	- 33	0	+ 757	- 199	- 52
* Par ha SFPB												
Marge Bovine (5)	848	1 887 1 264*	1 184 1 365*	1 124 1 168*	840	1 799 1 247*	1 200 1 367*	1 093 1 128*	838	1 991 1 235*	1 217 1 434*	1 054 1 112*
Indice***	100	140*	141*	107*	100	140*	143*	104*	100	139*	150*	103*
dont : Primes et Aides	7	24	38	91	7	22	37	89	5	18	19	54
Réévaluation cheptel Elèves	0	+ 623	- 181	- 44	0	+ 552	- 167	- 35	0	+ 756	- 217	- 58
Chargement	0,924	0,956	1,042	1,096	0,873	0,915	0,985	1,052	0,949	1,002	1,085	1,114
N-P-K / ha SFP	12-38-11	15-43-13	17-49-21	18-57-20	5-31-10	9-36-10	11-35-16	11-45-23	10-38-7	12-48-15	34-80-39	38-83-34
CRITERES TECHNIQUES DU TROUPEAU BOVIN (2)(6)												
- Taux productivité globale (nés + adopt.) (3)	84,4 (sur 22)	83,2	83,7	79,0	83,5 (sur 9)	82,5	82,2	78,0	84,7 (sur 6)	82,4	84,3	82,7
- Veaux produits/vache effectif (nés + ad.)	100,8	100,9	99,6	98,8	101,6	99,8	97,0	95,4	98,1	100,8	101,1	100,1
- % Vache improductive	4,0 (/22)	4,6	4,1	6,4	4,9 (/9)	4,7	3,6	7,0	3,2 (/6)	6,2	5,2	4,5)
- Mortalité des veaux (nés + adoptés) ...	9,9	9,0	9,9	11,0	7,4	9,9	10,9	11,1	13,6	8,0	8,4	9,9
- Taux réforme (simple) (4)	21,4	18,3	17,2	21,4	20,5	20,1	16,1	23,1	21,4	16,7	21,1	19,8
- Taux renouvellement vrai (4)	24,2	21,9	24,4	22,8	24,2	21,4	23,3	19,6	24,5	22,7	25,7	26,1
- Taux d'accroissement du troupeau de mères (4)	+ 3,9	+ 4,6	+ 9,7	+ 3,1	+ 5,5	+ 1,7	+ 9,2	- 1,9	+ 4,1	+ 7,9	+ 6,2	+ 8,5

(1) ACV = Autres cultures de vente (maïs grain, colza, féverolle)
(2) Ensemble du troupeau allaitant : vaches + génisses 3 ans + Génisses 2 ans allaitantes, toutes races
(3) Résultats en partie communiqués par J. LEGENDRE (I.T.E.B., THEIX) pour l'année 1971
(4) Calculés entre le début et la fin de l'exercice (1er janvier)
(5) Marge Bovine finale (frais de culture de la S.F.P. déduits).
(6) Moyennes pondérées.

(**) En francs courants
* Résultats sans réévaluation elèves
*** Indice francs constants (base 100 en 1971)

diverses : 18,9 q, 23,4 q, 13,6 q et 19,5 q/ha de colza et 19,6 et 27,1 q/ha de féverolle pour 1973 et 1974. En revanche, les céréales (surtout blé d'hiver et orge de printemps qui représentent respectivement environ 43 % et 30 % du total des surfaces céréalières) ont compensé les mauvais résultats obtenus sur le maïs grain en 1972 et 1974. En effet, les rendements obtenus, sont relativement bons et beaucoup plus réguliers, particulièrement en blé d'hiver : 38,0 ; 44,1 ; 45,1 et 46,7 q/ha pour les quatre années, et c'est cette culture qui détermine le plus les résultats globaux de l'ensemble des cultures non fourragères. L'augmentation des prix de vente des céréales explique aussi en partie la progression des marges à l'hectare, plus spécialement entre 1973 et 1974 (+ 16,7 % d'augmentation de prix pour l'ensemble des céréales).

L'évolution ainsi analysée est valable pour l'ensemble des exploitations et ne diffère pas entre les deux systèmes B et CM. Cependant, ramenée en francs constants, la progression économique est beaucoup plus faible : avec une base de 100 pour 1971, les marges à l'hectare des cultures non fourragères sont, pour les trois années suivantes à l'indice 106-108 et 108 ; la progression des rendements a à peine compensé l'érosion monétaire.

B - PRODUCTION BOVINE

L'évolution des résultats économiques, jugée à travers la marge brute, est fonction de celle du produit et des charges proportionnelles. Celle du produit s'explique elle-même par les variations des résultats techniques et des prix de vente.

a - LES PRIX DE VENTE (Tableau III)

La période étudiée a été marquée par une variation importante des prix de vente des gros bovins, qui a eu de nombreuses conséquences. Les faits sont connus : après l'année 1971, qui peut être considérée comme "normale" (?), une hausse s'est manifestée au printemps 1972, qui s'est poursuivie pendant l'été, s'est accentuée à l'automne et a connu son apogée à la fin de l'hiver 1972/73. Les prix ont ensuite progressivement diminué tout au long de 1973 jusqu'à l'automne 1974. Les cours se sont alors stabilisés pour amorcer une très légère reprise pendant l'hiver 1974/75, selon les types d'animaux, mais la hausse n'a vraiment été significative qu'à partir du printemps 1975.

Ces mouvements ont eu des répercussions sur les prix de vente moyens annuels, variables d'ailleurs selon le type d'animal et le système de production. Deux faits sont à considérer. En premier lieu, l'importance relative de la hausse n'a pas été la même selon le type d'animal : ainsi pour les animaux vendus à l'automne, les variations relatives successives ont été plus fortes pour les veaux de 9 mois (+ 54 % entre 1971/72, - 24 % entre 1972/73 et - 11 % entre 1973/74) que pour les chatrons de 30 mois (+ 50 %, - 6 % - 10 %) et ceux de 18 mois (+ 47 %, - 6 %, - 13 %). Finalement, en 1974, la position relative des trois catégories de mâles se trouve modifiée par rapport à celle de 1971, les 30 mois étant revalorisés alors que les 9 mois se retrouvent à un niveau très proche de celui de 1971. Mais ceci ne se retrouvera pas en 1975. Un second fait est à noter ; les répercussions sur les prix de vente ont été différentes selon l'époque de vente des animaux. Ainsi, les animaux vendus au printemps, chatrons et génisses de 22-24 mois ont eu une évolution décalée par rapport à celle des animaux d'automne. Leur hausse a été faible en 1972, les prix ont été maxima en 1973 et toute la baisse s'est reportée sur l'année 1974. Ceci entraîne une évolution différente du montant global des ventes pour les deux systèmes de production, puisque dans le système CM, une partie des chatrons sont vendus au printemps.

Au contraire, les vaches de réforme sont vendues toute l'année et les variations de leur prix

TABLEAU III : PRIX DE VENTE DE CERTAINES CATÉGORIES D'ANIMAUX BOVINS

(toutes races, tout état) (en francs courants)

GROUPES		ENSEMBLE DES 35 EXPLOITATIONS				CHATRONS 18 MOIS MAIGRES (B)				CHATRONS 22 A 30 MOIS MAIGRES (C.M.)			
ANNEES		1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974
1°) - MALES ET CHATRONS (1)													
Veaux 9 mois :	Nb/exploitation	1,2	1,4	1,8	4,1	0,4	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,7
	Prix	1 699	2 624	1 983	1 751	1 936			1 598				1 550
Chatrons 15-20 mois	Nb/exploitation	10,7	10,2	9,0	10,2	17,8	19,6	16,8	19,4	1,5	0,7	1,4	3,3
	Prix	2 113	3 111	2 920	2 535	2 132	3 109	2 949	2 547	1 950	2 867	2 726	2 537
Chatrons 22-24 mois	Nb/exploitation	2,3	2,7	2,0	3,1	0,6	0,7	0,7	2,1	6,3	8,3	6,3	6,0
	Prix	2 296	2 442	4 076	3 046	2 103	2 436	3 442	3 126	2 361	2 453	4 034	3 044
Chatrons 30 mois	Nb/exploitation	2,6	2,4	2,3	2,6	0,4	0,5	0,0	0,2	8,5	8,0	8,8	9,4
	Prix	2 489	3 739	3 503	3 152	2 079	2 971		2 275	2 496	3 861	3 493	3 236
2°) - GENISSES (1)													
Génisses 18 mois	Nb/exploitation	2,0	1,2	2,1	2,6	1,9	0,6	2,8	3,7	2,0	2,5	1,4	1,3
	Prix	2 125	2 894	2 534	2 159	2 253	3 380	2 720	2 063	2 019	2 942	2 361	2 200
Génisses 22-24 mois	Nb/exploitation	3,5	3,2	3,1	3,8	5,2	4,2	5,0	5,3	1,4	2,0	1,4	2,4
	Prix	1 922	2 092	3 348	2 507	1 899	2 046	3 375	2 535	2 561	2 251	3 442	2 404
Génisses 30 mois	Nb/exploitation	1,4	0,8	0,9	0,6	2,2	0,6	0,6	0,6	2,2	1,5	0,5	0,9
	Prix	1 811	2 665	3 144	3 008	1 725	2 640	3 143	3 445	1 898	2 718	3 430	3 022
3°) - VACHES DE REFORME (2)													
Nb/exploitation		7,9	7,1	6,8	9,5	8,1	8,0	7,0	10,5	7,7	6,7	8,3	8,7
Prix		2 158	3 028	3 208	2 924	2 132	3 018	3 271	2 973	2 154	3 046	3 207	2 731
dont Charolaises :													
Etat normal	Nb/exploitation	6,0	5,2	5,1	7,5	6,6	6,1	5,2	8,8	5,6	4,9	6,4	5,8
	Prix	2 319	3 269	3 572	3 218	2 215	3 254	3 659	3 212	2 365	3 299	3 509	3 113
Tout état (3)	Nb/exploitation	7,4	6,8	6,6	9,1	7,6	7,7	6,9	10,2	7,1	6,4	7,9	8,5
	Prix	2 176	3 064	3 269	2 966	2 139	3 042	3 305	3 018	2 179	3 066	3 259	2 741

(1) Animaux maigres

(2) Animaux maigres et gras

(3) Comprend les vaches vendues "état normal", malades, accidentées et culardes.

annuel sont relativement "amorties". La baisse de leur cours n'est réellement intervenue qu'à partir du deuxième semestre 1973 (graphique 1) de telle sorte que les prix moyens annuels sont maxima pour cette même année. La baisse de 1974 est également minimisée grâce aux prix du début et de la fin de l'année. L'évolution est analogue dans les deux systèmes de production.

b - *LA PRODUCTIVITE DU TROUPEAU DE VACHES* (tableau II)

Les performances techniques du troupeau peuvent être représentées par la production en veaux et la croissance des produits. Faute de mesures précises dans toutes les exploitations, il n'a pas été possible de chiffrer l'évolution éventuelle de la croissance. Cependant, celle-ci est inclue dans l'évolution des prix de vente. La productivité en veaux, mesurée par le taux de productivité globale (G. LIENARD, J. LEGENDRE) et le nombre de veaux produits par vache effectif est assez stable en moyenne pour les trois premières années, mais elle est un peu plus faible en 1974, par suite d'une plus forte mortalité des veaux et d'un plus grand nombre de vaches improductives, ce qui contribue à pénaliser les résultats par U.G.B.B.

c - *LE PRODUIT BOVIN PAR U.G.B.B.* (tableau II)

L'évolution du montant du produit par UGBB est directement marquée par celle de la conjoncture puisque la productivité technique a peu varié sauf en 1974.

Une partie du produit est représentée par les variations d'inventaire. Mais une difficulté s'est présentée pour l'établissement de leur montant, du fait des changements des prix des bovins qui sont intervenus au cours des années successives. On s'est donc efforcé de séparer les variations d'inventaire en deux fractions, celle relative aux variations quantitatives et celle relative aux variations de prix ("réévaluation). Ces réévaluations (positives pour 1972 et négatives pour 1973 et 1974) ont été divisées en deux parties. L'une relative aux cheptels reproducteurs (taureaux, vaches et génisses destinées à vêler dans le trimestre suivant) a été exclue du produit bovin donc du revenu (et mise dans le compte pertes et profit et dans l'évolution du capital cheptel). L'autre, relative aux élèves a été conservée dans le produit et le revenu, mais elle a été estimée et isolée. En effet, le cheptel élèves est analogue à un stock et une partie du cheptel présent aux "inventaires de sortie" correspondait, comme on le verra, à des reports de vente d'une année à l'autre. De plus, les différents systèmes de production n'ont pas été placés de la même façon vis-à-vis de ces réévaluations et leur comparaison économique obligeait à les prendre en compte dans les résultats.On a cependant fait une double évaluation des marges et revenus "avec et sans réévaluation élèves", cette dernière reflétant ce qui s'est passé au niveau de la trésorerie des éleveurs.

Les variations du produit sont considérables d'une année à l'autre : + 92 % entre 1971 et 1972 (dont les 2/3 du fait des plus-values) - 34 % en 1973 et - 3 % en 1974. A partir de 1972, les éleveurs ont eu des aides (relance bovine). Mais leur montant n'a été vraiment important qu'en 1974 : complément de prix d'animaux gras et maigres pour les quelques éleveurs ayant souscrit des contrats ONIBEV et surtout prime à la vache (200 F jusque 15 vaches) et elles ont représenté en moyenne 83 F/UGB, soit près de 6 % du produit bovin. Entre 1971 et 1974, l'augmentation du produit bovin (en francs courants) est de 22 %, mais seulement de 15 % sans les aides. L'évolution du produit des groupes B et CM est similaire, mais les variations sont accentuées pour le groupe CM, du fait de l'importance plus grande des réévaluations (davantage d'élèves dans le troupeau).

d - *LES CHARGES PROPORTIONNELLES ET MARGES BOVINES FINALES PAR U.G.B.B.*

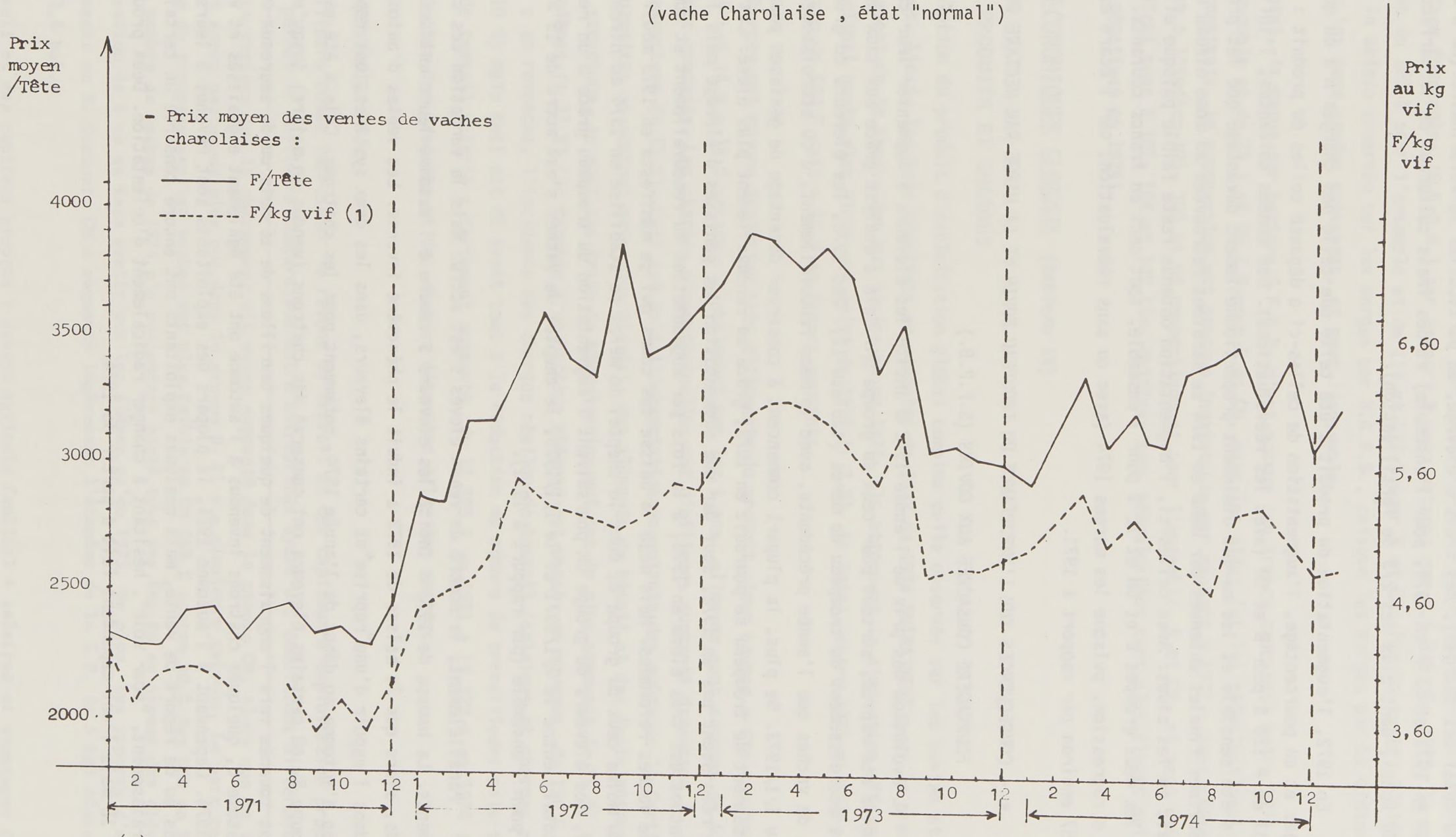
Les charges proportionnelles (4) ont eu une évolution différente de celle des produits. Elles

---

(4) Il s'agit ici à la fois des charges proportionnelles du troupeau bovin (aliment concentré, vétérinaire, etc...) et des frais culturaux de la surface fourragère. La marge est la marge bovine "finale" (frais culturaux déduits).

FIGURE I : PRIX MOYEN DE VENTE MENSUEL DES VACHES CHAROLAISES DES ÉLEVAGES DE L'ÉCHANTILLON.

(vache Charolaise , état "normal")



(1) Les prix au kg vif ont été établis à partir d'une fraction (environ 80 %) des animaux dont on avait le prix par tête

ont augmenté régulièrement au cours des 4 années, que ce soit pour l'ensemble (248 F, 286 F, 332 F et 395 F/UGBB) ou pour chaque système. Ceci a pour cause essentielle l'accroissement du coût d'alimentation (35 à 38 % du total des charges), des frais d'élevage, en particulier le vétérinaire (22 à 25 % du total, soit 61 F/UGB en 1971 et 87 F en 1974, pour l'ensemble) et des frais culturaux de la surface fourragère (31 à 34 % du total, dont plus des 2/3 de fertilisation).

En 1972, l'augmentation du produit a été telle que celle des charges n'a eu que peu d'influence sur les marges et en pourcentage, l'augmentation de celles-ci a dépassé celles du produit : + 113 % pour l'ensemble, + 103 et + 124 % pour B et CM (avec les réévaluations). Les années suivantes, l'influence de la hausse des charges a été sensible et les marges diminuent proportionnellement davantage que les produits. Finalement, les marges bovines finales obtenues par UGBB en 1974 se seraient retrouvées au même niveau que celles de 1971 s'il n'y avait eu les aides. Avec celles-ci, l'augmentation obtenue reste faible puisque elle est de l'ordre de 9 % pour les deux groupes B et CM et 12 % pour l'ensemble, tout ceci en francs courants. En francs constants, il y a régression, puisque les marges 1974 (avec ou sans réévaluation, car l'écart est faible) sont à l'indice 87 environ par rapport à 1971.

e - CONSEQUENCES SUR L'IMPORTANCE DU TROUPEAU BOVIN ET LA MARGE PAR HECTARE DE SURFACE FOURRAGERE CONSACREE AUX BOVINS (S.F.P.B.)

L'évolution des prix de l'année 1972 a incité les éleveurs à augmenter leur cheptel de vaches. Leur réaction a été rapide, surtout pour ceux du groupe CM. Cela s'analyse grâce aux taux de réforme, renouvellement et accroissement du troupeau de mères (tableau II). Dès 1972, les éleveurs du groupe CM ont réformé moins de vaches que l'année précédente, avec le même renouvellement, d'où accroissement du troupeau de mères, au 1/1/1973. De plus, la plupart commencent à conserver davantage de génisses pour la reproduction et l'accroissement du troupeau se poursuit en 1973, grâce au renouvellement plus élevé. Les éleveurs du groupe B ne réagissent pas en 1972, sauf par une augmentation des génisses d'élevage mais l'accroissement du nombre de vaches est très élevé en 1973, à la fois par augmentation du renouvellement et surtout par réduction du nombre de vaches réformées. Mais déjà la baisse des cours qui se manifeste en 1973 modifie la politique des éleveurs, du moins ceux du groupe B, dont le cheptel de mères se stabilise en 1974 au niveau atteint fin 1973. En revanche, les éleveurs du groupe CM poursuivent l'augmentation du troupeau grâce à un renouvellement encore élevé. Au total, entre le 1/1/1971 et le 1/1/1975, le cheptel de vaches s'est accru de 15 % pour B, 29 % pour CM et 23 % pour l'ensemble (par rapport à 1971).

Parallèlement, le nombre de veaux élevés s'est accru. Mais la variation des cours a induit d'autres mouvements. La hausse de 1972 a incité les éleveurs à vendre à l'automne leurs animaux plus tôt donc moins lourds, alors que la baisse de 1973 a induit le phénomène inverse. Les ventes d'automne 1973 ont été retardées dans l'espoir d'une "reprise" et certains éleveurs, dans les deux systèmes, ont reporté une partie de leurs ventes d'automne au début de l'année 1974, notamment pour les chatrons. Cela a été particulièrement net dans le groupe B, où certains éleveurs ont conservé des chatrons (vendus en maigre) jusqu'en mars-avril ; d'autres se sont tournés vers l'engraissment de quelques taurillons de 16 mois ou de taureaux ou boeufs de 2 ans ; dans le système C, quelques chatrons invendus à l'automne ont été également engraissés et vendus à 3 ans au printemps 1974. Cependant à l'automne 1974, la plupart des exploitants sont revenus à leurs habitudes de vente, il n'y a pas eu de report de vente, mais quelques exploitants ont encore conservé un certain nombre d'animaux pour l'engraissement, "pour voir", hésitant à changer radicalement d'orientation. Deux producteurs de chatrons maigres de 18 mois l'ont cependant fait à partir de 1974.

Tout ceci a entraîné une augmentation régulière et importante du chargement de la surface fourragère. En 4 ans, celui-ci s'est accru de 18,6 % pour l'ensemble, et de 19,5 et 17,4 % pour les deux groupes B et CM, ce qui est considérable (5). Ceci a entraîné une amélioration des résultats économiques par hectare de surface fourragère (S.F.P.B.) par rapport à ceux obtenus par U.G.B.B. En 1972, la marge par hectare s'est accrue de 123 % pour l'ensemble et de 114 et 137 % pour B et CM. Par la suite, l'élévation du chargement atténue la baisse observée sur les marges par U.G.B.B., puisque les marges par ha diminuent de 37 % et de 5 % pour les deux années suivantes, et pour l'ensemble.

Au total, la marge par hectare S.F.P.B. s'est accrue (en francs courants) entre 1971 et 1974 de 32,7 % pour l'ensemble et de 23,1 et 25,7 % pour B et CM, avec les aides (et les réévaluations). En revanche, en francs constants, la progression est presque inexistante par rapport à 1971 : avec réévaluation des élèves, 1974 est à l'indice 103, 101 et 98 respectivement pour l'ensemble, B et CM, et sans réévaluation des élèves, les indices sont à 107, 104 et 103 (les chiffres sans réévaluation sont plus élevés puisque les réévaluations sont négatives en 1974).

IV - RESULTATS ECONOMIQUES GLOBAUX (tableau IV)

A) - PRODUITS ET CHARGES

L'évolution du produit d'exploitation global combine celle observée sur les bovins et les cultures non fourragères. Ainsi, les bons résultats en céréales de 1972 et 1974 ENTRAINENT pour la première campagne un renforcement de la hausse due aux bovins et en 1974, ils atténuent la diminution affectant ceux-ci , et le produit global reste plus élevé que celui de 1973 (+ 7 %). Au total, entre 1971 et 1974, le produit par ha SAU s'est accru de 560 F soit + 48 % en francs courants.

Les charges ont eu une évolution très différente du produit, leur hausse a été continue et régulière tous les ans : + 14 à + 16 % par an : globalement sur les 4 ans, elles se sont accrues de 409 F/ha soit + 53 %, en francs courants. Les charges proportionnelles ont d'ailleurs augmenté davantage (+ 79 %) que les charges de structure (+ 43 %). Ceci est du à l'augmentation importante des coûts de la fertilisation (augmentation des quantités et surtout prix plus élevés), des aliments du bétail et des frais vétérinaires. Dans les charges de structure, ce sont les frais de mécanisation qui ont le plus augmenté (+ 55 %) ainsi que les charges foncières (+ 37 %) (le fermage d'un hectare affermé est passé, en moyenne, de 196 F à 263 F entre 1971 et 1974) ; en revanche, l'incidence des charges réelles de travail (salaires et charges sociales) est plus faible (+ 10 %) mais ceci est dû avant tout à la réduction du nombre de travailleurs salariés, car le coût de l'unité de travail salarié a fortement augmenté, de 12 225 F en 1971 à 19 322 F en 1974 (+ 58 %)

L'évolution des produits et des charges détermine celle des revenus.

B) - REVENUS

On utilisera comme indicateur le revenu du travail et des capitaux d'exploitation propre (6), car c'est celui qui permet la meilleure comparaison entre entreprises ayant des conditions différentes

---

(5) Il peut paraître curieux que le chargement ait moins augmenté dans le groupe CM, alors que le troupeau de vaches s'est accru nettement plus que dans le groupe B. Il y a plusieurs raisons. La part représentée dans l'ensemble du troupeau par les vaches est plus faible en CM (43 % contre 50 % des UGB en B,) l'accroissement du nombre de vaches de 1974 n'a pas encore porté tous ses fruits au niveau des élèves alors que la stabilisation de B ne se fera sentir sur les élèves qu'en 1975. De plus, les reports d'animaux sont plus fréquents en B. Surtout, CM a augmenté légèrement l'étendue de la S.F. (+ 5 ha) alors que B l'a réduite (-3,6 ha).

(6) Revenu du travail et des capitaux propres : revenu agricole familial + salaires et avantages des travailleurs salariés - valeur locative des terres en propriété.

TABLEAU IV : LES RÉSULTATS ECONOMIQUES GLOBAUX

(en francs courants)

GROUPES	ENSEMBLE DES 35 EXPLOITATIONS				CHATRONS 18 MOIS MAIGRES (B)				CHATRONS 22 A 30 MOIS MAIGRES (C.M.)			
ANNEES	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974	1971	1972	1973	1974
1°) - PRODUIT ET CHARGES PAR Ha SAU												
Produit d'exploitation	1 162	2 025	1 605	1 721	1 077	1 894	1 552	1 597	1 199	2 125	1 663	1 707
Charges proportionnelles - affectables	232	268	330	415	199	228	281	361	214	259	320	376
- non affectables	3	4	3	4	1	2	5	6	2	2	4	0
dont : Engrais	89	107	131	163	67	84	109	141	95	124	152	186
Aliments	37	41	47	55	22	26	24	23	21	20	27	32
Vétérinaire	46	49	68	76	47	47	70	73	44	50	63	69
Charges de structure réelles	526	598	678	751	533	589	686	756	536	633	718	746
dont : Travail	126	126	129	139	144	134	141	153	133	161	167	146
Mécanisation	126	145	168	195	112	127	157	180	141	155	197	225
Bâtiments	12	18	29	34	9	16	27	30	11	18	20	18
Foncier	182	212	238	249	184	211	240	258	185	219	237	247
Divers	60	70	83	87	61	73	88	87	54	61	75	80
Frais financiers	20	27	31	47	24	28	33	48	12	19	22	30
Total Charges réelles	761	870	1 011	1 170	733	819	972	1 123	752	894	1 042	1 122
Marge Brute	930	1 757	1 275	1 306	878	1666	1 271	1 236	985	1 866	1 343	1 331
2°) - LES REVENUS												
Par ha S.A.U.												
. Revenu travail et capitaux d'exploitation ...	443	1 186 727*	614 749*	575 607*	392	1 113 691*	606 735*	509 535*	487	1 287 766*	666 815*	622 663*
Indice***	100	155*	148*	106*	100	166*	164*	106*	100	148*	147*	106*
. Revenu du travail	269	927 468*	328 463*	287 319*	230	870 448*	341 470*	249 275*	306	1 025 504*	366 515*	325 366*
Indice***	100	164*	151*	92*	100	183*	179*	93*	100	155*	148*	93*
. Revenu net	- 44	+ 600	- 9	- 98	- 92	+ 538	+ 1	- 141	+ 15	- 693	+ 10	- 56
dont : primes + aides	6	18	29	85	6	18	29	85	4	14	14	45
réévaluation cheptel élèves	0	+ 459	-135	- 32	0	+ 422	- 129	- 26	0	521	- 149	- 41
Par travailleur (U.T.H.)												
. Revenu travail et capitaux d'exploitation ... (avec réévaluation élèves). Indice***	19 520 100	55 640 269	28 890 130	29 190 116	16 600 100	51 700 293	28 780 152	25 790 121	21 525 100	57 290 251	29 915 122	32 030 116
(sans réévaluation élèves)	19 520	34 080*	35 465*	30 885*	16 600	32 180*	34 870*	27 090*	21 525	34 080*	36 635*	34 095*
Indice***	100	164*	159*	123*	100	183*	184*	127*	100	149*	149*	123*
. Revenu du travail (avec réévaluation élèves) .	11 790	43 480	14 950	14 460	9 620	40 470	16 375	13 080	13 490	45 583	16 140	16 790
Indice***	100	348	111	95	100	396	140	106	100	318	105	97
(sans réévaluation élèves) .	11 790	21 920*	21 525*	16 155*	9 620	20 950*	22 465*	14 380*	13 490	22 373*	22 860*	18 855*
Indice***	100	175*	160*	106*	100	205*	205*	116*	100	156*	148*	109*
dont : primes + aides	235	820	1 550	4 270	255	740	1 835	4 162	169	580	590	2 290
réévaluation cheptel élèves	0	+21560	-6 575	-1 695	0	+19520	-6 090	-1 300	0	+23210	-6 720	-2 065

* Résultat sans les réévaluations élèves

*** Indice franc constant (base 100 : 1971)

de statut de main-d'oeuvre et de mode de faire-valoir. Cet indicateur permet de connaître la capacité économique globale des entreprises, c'est-à-dire ce qu'elles dégagent pour rémunérer l'ensemble de leur main-d'oeuvre et pour investir, c'est-à-dire accroître leur actif net d'exploitation (patrimoine). On peut aussi calculer le "revenu du seul travail" en enlevant du précédent une rémunération pour le capital d'exploitation personnel, calculée sur la base d'un taux forfaitaire. Cet indicateur permet de prendre en compte la nécessité pour les éleveurs de disposer d'un capital plus ou moins important, mais il n'a pas de valeur économique réelle.

Comme les marges bovines, les revenus ont été calculés avec et sans réévaluations élèves, pour les raisons déjà évoquées. Le revenu avec réévaluation intègre les variations de valeur monétaire du patrimoine au niveau des seuls stocks (produits non vendus). Le second indique quel aurait été le résultat en l'absence de variations de cours et est plus proche du revenu annuel "disponible" pour l'éleveur, sans lui être égal puisque pour obtenir celui-ci il faudrait déduire les variations quantitatives de cheptel et les autres variations d'investissement net.

Les résultats peuvent être ramenés à l'hectare ou au travailleur. Les variations de revenu par hectare sont très proches de celles observées au niveau des entreprises puisqu'il y a peu de changement de surface. Cependant, nous nous intéresserons surtout aux résultats par travailleur qui sont beaucoup plus significatifs et plus déterminants pour la population agricole. L'évolution est d'ailleurs parallèle mais les résultats par travailleur sont améliorés du fait de l'augmentation continue de la surface disponible par UHT (+ 15 p. 100 en 4 ans).

Globalement, pour les 35 exploitations, avec les réévaluations, les variations annuelles successives du travail et les capitaux par UHT sont très importantes : + 185 % ; - 48 % et + 1 % soit en moyenne + 48 %. Sans les réévaluations, les variations sont atténuées mais elles restent considérables : + 74 %, + 4 %, - 13 %, soit + 22 % en moyenne. A l'influence des prix se rajoute celle des deux autres facteurs.
- L'accroissement de la productivité physique du travail : sans elle, l'augmentation moyenne annuelle n'aurait été que de 16 % (sans réévaluation). - Surtout, en 1974, une partie importante du revenu provient des aides, aides directes à la production bovine, déjà mentionnées, auxquelles se sont ajoutées d'autres aides mises en "recettes diverses", comme les remboursements d'intérêt de divers emprunts. Le total des aides représente en moyenne 14 % du revenu obtenu et ceci a limité la baisse ; sans aide, la diminution aurait été beaucoup plus sévère : - 14 % contre + 1 % avec les réévaluations et - 25 % contre - 13 % sans les réévaluations.

Les variations relatives du revenu par UHT paraissent plus accentuées dans les exploitations du sytème 18 mois : en moyenne annuelle sur 3 ans + 52 % avec réévaluation et + 26 % sans réévaluation, contre pour le sytème 24-30 mois + 42 % et + 19 %. Mais ceci provient uniquement du plus faible niveau de revenu obtenu dans le groupe B, en particulier en 1971. En effet, le revenu est toujours plus élevé dans le groupe CM et les variations, bien que plus importantes en valeur absolue, restent plus faibles en proportion. L'écart de revenu entre les deux systèmes, important en 1971, s'atténue en 1972 et surtout en 1973, mais il redevient élevé en 1974. En effet, cette dernière année, l'augmentation brusque de la surface disponible par UHT (+ 14 % par rapport à 1973) et les bons résultats obtenus sur les cultures de vente compensent, pour le groupe CM, la réduction de la marge par UGBB et l'accroissement des charges, alors qu'il y a nette régression de revenu dans le groupe B.

Cependant, exprimées en francs constants, les progressions sont beaucoup moins fortes. Ainsi, en adoptant la valeur 100 pour les francs 1971, les indices de revenus annuels successifs sont :

- avec réévaluation : 100, 268, 130, 116 pour les 35 exploitations ; 100, 293, 152, 120 pour B ; 100, 250, 122, 155 pour CM ;

- sans réévaluation : 100, 164, 159, 123 pour les 35 exploitations ; 100, 182, 184, 127 pour B ; 100, 149, 149, 123 pour CM ;

Ceci met mieux en évidence l'importante régression relative qui caractérise l'année 1974, après les deux années favorables précédentes. Cette régression, d'ailleurs générale pour l'ensemble de l'agriculture française, - 9 à 11 % en francs constants pour 1974 par rapport à 1973 (7), est accentuée dans l'échantillon par les hausses de 1972 et 1973.

CONCLUSIONS

Ce groupe d'éleveurs, suivi pendant quatre ans, est composé dans sa majorité, d'hommes dynamiques qui peuvent modifier quelque peu l'image que l'on se fait traditionnellement des régions herbagères charolaises. Pendant cette période, ils ont réalisé un effort remarquable de modernisation, tant pour le matériel que sur les bâtiments, afin d'améliorer leur condition de travail et leur capacité de production ; ceci a entraîné une augmentation importante de la productivité physique du travail, qui s'est traduite, entre autres, par 33 % d'animaux en plus produits par travailleur. C'est d'ailleurs cette hausse spectaculaire qui a évité l'effondrement des revenus en 1974. Il ne faut certes pas oublier que ces exploitations ne sont pas représentatives de l'ensemble, du fait de leur surface et du niveau technique des éleveurs. Elles montrent néanmoins les possibilités d'évolution.

Finalement, nous retiendrons de cette analyse 4 points essentiels :

- l'ampleur des variations de revenus est considérable en production de viande spécialisée, tant pour le naisseur que l'engraisseur, et elle dépasse celle observée pour la plupart des productions liées au sol. Malgrè le caractère exceptionnel des exploitations analysées, les revenus du travail observés restent modestes par rapport à ceux obtenus avec d'autres systèmes de productions, dans d'autres régions.

- les prix ont, en production de viande, un rôle incitateur considérable, tout comme pour les autres productions, malgré la rigidité de l'appareil de production. La hausse des prix de 1972 a eu des répercussions considérables et très rapides, et cet effet a été beaucoup plus puissant et général que tout autre moyen d'incitation. Une différence est cependant apparue entre les deux systèmes d'élevage pour la rapidité de réaction, le sytème "chatrons maigres de 22-30 mois", plus proche du marché de la viande finie, paraissant réagir plus vite et avec plus d'amplitude à tout bouleversement général des prix que le système "chatrons maigres de 18 mois". Le reflux inévitable qui a suivi la hausse a eu des effets variables sur le comportement des éleveurs, indépendamment du système pratiqué. Beaucoup ont freiné l'accroissement de leur cheptel, d'autres au contraire l'ont poursuivi afin de palier la diminution de leurs revenus. Certains ont cherché à produire des animaux de meilleure qualité, "les bons animaux se vendent toujours, les mauvais restent" ; ou se sont tournés vers d'autres systèmes de productions, production de broutards de 9 mois ou engraissement, favorisés par les contrats des groupements de producteurs. Mais la tendance à l'engraissement qui se fait sentir plus généralement dans la région, sera sans doute freinée par les hauts prix du maigre de l'automne 1975. Inutile d'insister encore sur l'impérieuse nécessité, pour les producteurs de viande, d'atténuer les variations de prix dont l'ampleur tend plutôt à s'accroître. Des efforts sont certes entrepris,

---

(7) Les indices de Revenu Brut d'Exploitation (RBE) par exploitation, en valeur réelle, pour l'ensemble de la France, seraient, pour les 4 années successives de 100, 112, 121,5 et 107 à 109. INSEE, 1975, voir CARLES, 1974.

par l'O.N.I.B.E.V. avec les groupements, mais ils ne concernent qu'une partie des éleveurs, et souvent, du moins jusqu'à présent, les compléments de prix pouvant résulter des contrats sont perçus trop tardivement par les éleveurs et parfois à contretemps.

- L'accroissement important du cheptel s'est fait en majeure partie grâce à l'augmentation du chargement : près de 20 % en 4 ans. Il est intéressant de noter que cette augmentation a été obtenue sans révolution spectaculaire au niveau de la surface fourragère. Certes, le maïs ensilage s'est un peu développé, mais il ne représente encore en 1974, que 1,95 ha par exploitation, soit 2,3 % de la surface fourragère, et il n'intéresse en réalité dans l'échantillon que 2 exploitations sur 3 ; son développement se ralentit d'ailleurs, du fait des aléas. Certes, la fumure de la S.F.P. s'est accrue, de plus de 50 % globalement en 4 ans, mais elle reste à un niveau relativement modeste, du moins en ce qui concerne l'azote. En revanche, les prairies permanentes restent dominantes, avec 88 % de la SFP en 1974, pour l'ensemble. Surtout l'ensilage d'herbe s'il a déjà fait son apparition ne concerne que très peu d'élevages (2 sur 35). L'augmentation du chargement a surtout été obtenu par deux techniques économiques :

- une amélioration du pâturage, puisque la plupart des éleveurs ont accru les surfaces exploitées en rotation de pâturage, d'ailleurs souvent selon des méthodes peu élaborées ; - les céréales, grains et pailles ont représenté une part croissante de l'alimentation hivernale des bovins.

- Les éleveurs de ces régions herbagères s'efforcent, à juste titre, vu la dimension de leurs exploitations, d'accroître l'importance économique des céréales dans leurs exploitations. Cela s'est traduit, soit par une augmentation des surfaces qui leur sont consacrées, en particulier dans le groupe B, soit lorsque les "limites" d'extension possibles semblaient atteintes, par une amélioration des techniques culturales afin d'accroître les rendements, en particulier dans le groupe CM. Ces "limites" sont actuellement représentées par les difficultés que présente au labour l'humidité excessive des sols. Mais le drainage a déjà commencé à se développer dans ces zones, tant dans la Nièvre que dans d'autres départements analogues et il tend depuis 1975 à prendre une extension importante, avec l'emploi de techniques et de machines très efficaces, grâce à l'effort de la profession et l'administration, notamment par une politique de prêts à long terme et à faible taux d'intérêt. Les transformations qui en résulteront seront sans doute dans l'avenir le facteur qui modifiera le plus l'équilibre et l'orientation des systèmes de production de ces exploitations d'élevage.

Nous tenons à remercier D. CHAMAYOU, B. LEMOUZY et M.-TH. DELFOUR qui à l'occasion du mémoire d'étude réalisé dans le cadre de leur scolarité à l'E.S.A.P. nous ont apporté leur collaboration pour le calcul des résultats. Nos remerciements iront aussi à tous ceux qui ont permis cette étude et plus particulièrement les éleveurs qui ont accepté de collaborer avec nous.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A. 1976 ; (23) 35-40

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CARLES R., 1974. Les revenus dans l'exploitation agricole. Economie et Statistiques n° 53.

I.N.S.E.E., 1975. Les comptes de l'agriculture de l'année 1974. Economie et Statistiques n° 68.

LEGENDRE J., 1975. L'exploitation des troupeaux charolais dans le Nivernais. Publication I.T.E.B.

LIENARD G., CARRERE G., OULION G., 1974. Résultats économiques observés et facteurs économiques déterminant le développement des troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, n° spécial. "l'Exploitation des troupeaux de vaches allaitantes"

LIENARD D., LEGENDRE J., 1974. Productivité en veau des troupeaux de vaches allaitantes (Méthode d'analyse et résultats). Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix I.N.R.A., n° spécial "L'Exploitation des troupeaux de vaches allaitantes".

MOREAU R., 1975. La situation de l'agriculture en 1974. Revue des Chambres d'Agriculture, n° 561.

WAGNER C., 1972. Les prix agricoles dans l'inflation. Economie et Statistiques, n° 40.

UTILISATION COMPAREE DE FOIN ET D'ENSILAGE D'HERBE PAR LE VEAU D'ELEVAGE

J.-L. TROCCON - J.-P. DULPHY ***
*avec la collaboration de J.-P. ANDRIEU***

* *Laboratoire de la production laitière*
** *Laboratoire des Aliments*

Le foin est le fourrage utilisé traditionnellement dans l'alimentation du veau d'élevage. Il ne pose pas de problèmes de conservation et d'utilisation. Avec l'amélioration des techniques d'ensilage, l'emploi de l'ensilage d'herbe comme seul fourrage dans les rations des vaches laitières est plus féquent. Mais est-il possible de l'utiliser à la place du foin dans l'alimentation du veau d'élevage ? Il nous a donc semblé important de savoir comment évoluait la consommation d'ensilage d'herbe distribué à volonté aux veaux dès la naissance et quel était le gain de poids vif obtenu.

Les essais entrepris au domaine expérimental d'Orcival ont donc eu pour objet de comparer sur des veaux femelles un foin et un ensilage d'herbe distribués comme seul fourrage dès la naissance.

Les ensilages directs d'herbe ont été préparés dans de bonnes conditions. Le fourrage (mélange de fléole (75 p.100) et de trèfle violet (25 p.100)) a été récolté au stade bourgeonnement du trèfle violet, au 1er cycle et un peu plus tard au 2ème cycle, haché finement et additionné d'acide formique (3,5 litres/tonne). En effet, les études de DULPHY et DEMARQUILLY (1975, 1976) montrent que le hachage fin des fourrages et l'addition d'acide formique accroissent la quantité ingérée d'ensilage et encore plus nettement le gain de poids vif de génisses de 1 an.

CONDUITE D'ELEVAGE ET ALIMENTATION

Les essais effectués durant les périodes hivernales 73-74 (Essai I) et 74-75 (Essai II) ont porté au total sur 58 veaux. Tous les veaux ont été suivis jusqu'à l'âge de 13 semaines et 30 jusqu'à 21-26 semaines (tableau 3). Pour la constitution des lots destinés à recevoir du foin ou de l'ensilage, il a été tenu compte de la race : 43 p.100 des veaux étaient de race Montbéliarde, les autres de race FFPN ou Holstein x FFPN.

Les veaux ont été élevés en stabulation libre paillée et ont reçu le colostrum en 2 repas par jour pendant 4 jours. Ensuite, un aliment d'allaitement de type "veau de boucherie démarrage" (20-22 p.100 de matières grasses, 22-24 p.100 de matières azotées totales) a été offert individuellement en 7 ou 6 repas par semaine jusqu'à la fin de la 6ème semaine selon les schémas de distribution du lait de remplacement ci-joint (tableau 1).

L'aliment concentré présenté en granulés de 5 mm de diamètre (tableau 1) a été offert jusqu'à un maximum de 2 kg par veau par jour sauf à partir de la 20ème semaine d'âge dans l'essai II (1,5 kg par veau par jour).

TABLEAU I

PLANS DE RATIONNEMENT DU LAIT DE REMPLACEMENT DESTINÉS AUX VEAUX D'ÉLEVAGE

	AGE							
	Jours		Semaines					
Système d'allaitement	1-4	5-7	2	3	4	5	6	7
7 repas par semaine (kg de lait de remplacement/j *)	Colostrum maternel	3,5	4,0	4,5	4,5	3,5	2,0	0
6 repas par semaine ** (kg de lait de remplacement/j *)		3,5	4,5	5,0	5,0	4,0	2,5	0

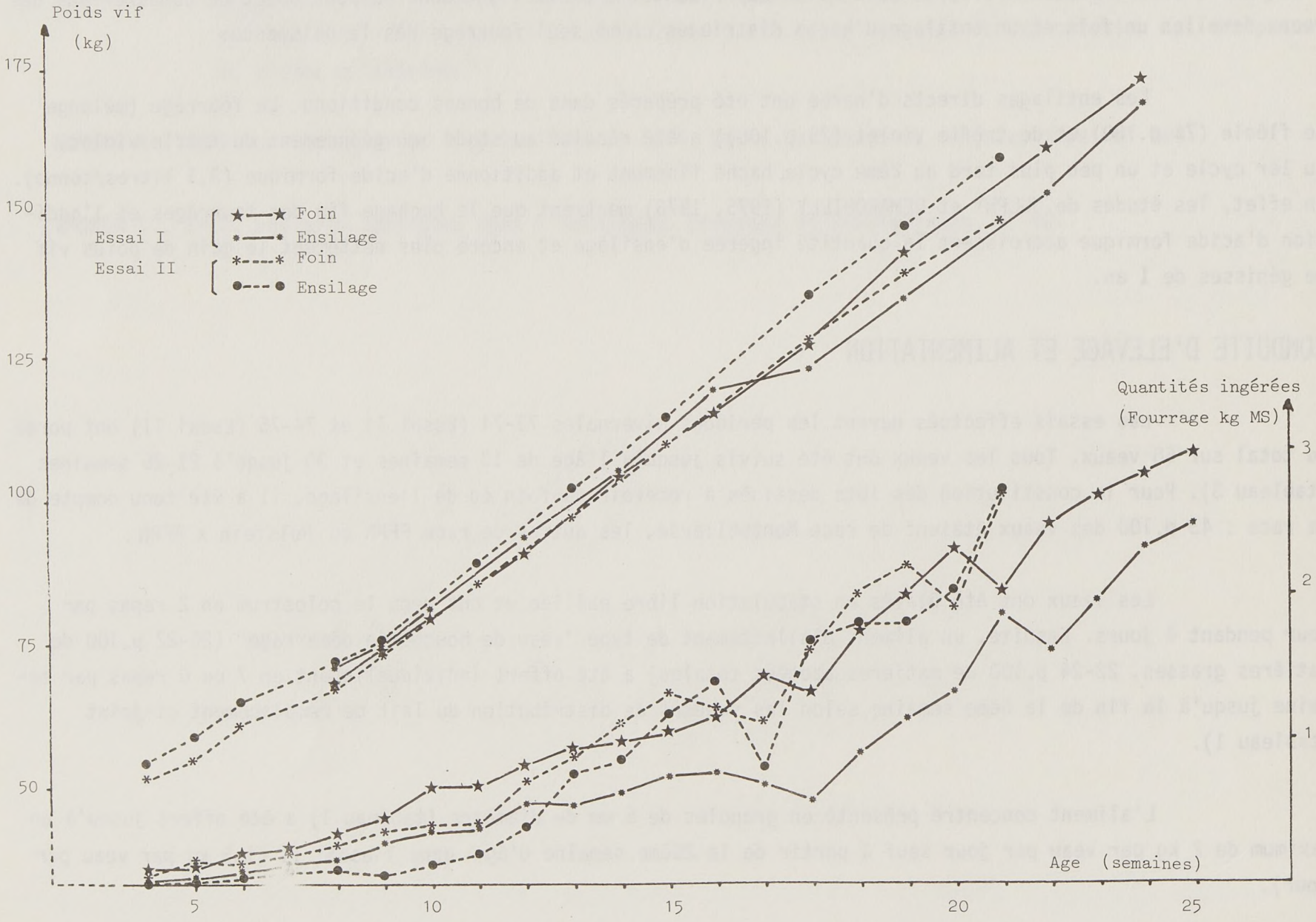
* 220 g d'aliment d'allaitement par kg de lait de remplacement (220 g d'aliment d'allaitement + 780 g d'eau).

* * le repas du dimanche est supprimé à partir du 2ème dimanche de vie.

Composition de l'aliment concentré (en p.100) : Orge 25 - Blé 19 - Maïs grain 30 - Tourteau d'arachide extraction 13 - Tourteau de colza toasté 10 - Carbonate de chaux 2,5 - Sel marin 0,5.

GRAPHIQUE I

EVOLUTIONS COMPARÉES DE LA QUANTITÉ INGÉRÉE ET DU POIDS VIF DES VEAUX RECEVANT DU FOIN OU DE L'ENSILAGE D'HERBE.



Les caractéristiques des fourrages utilisés sont rapportées dans le tableau 2. Les foins étaient d'excellente qualité. Dans l'essai I, les ensilages étaient de valeur énergétique élevée mais leurs qualités de conservation étaient moyennes ; dans l'essai II, la qualité de conservation de l'ensilage était excellente mais sa valeur énergétique plus faible.

RESULTATS

LES VEAUX ONT CONSOMMÉ MOINS D'ENSILAGE QUE DE FOIN :

Dans ces essais, les veaux femelles ont été sevrés en moyenne à l'âge de 47 jours après avoir reçu 32,2 kg d'aliment d'allaitement.

De la naissance à 2 mois, lorsque l'aliment concentré et les fourrages sont offerts à volonté, la quantité de matière sèche d'ensilage consommée a été de 3,8 kg contre 9,7 kg de foin alors que la quantité de matière sèche d'aliment concentré consommée par les veaux à l'ensilage a été de 33,0 kg contre 26,6 kg avec le foin.

A 3 mois, les veaux femelles recevant 2 kg d'aliment concentré consomment 850 g MS de foin et la quantité journalière ingérée augmente de 700 à 750 g d'un mois sur l'autre. Dans les mêmes conditions, les veaux femelles consomment 600 g MS d'ensilage à 3 mois et la quantité journalière ingérée augmente plus nettement d'un mois sur l'autre (800 à 850 g) de sorte qu'elle se rapproche de plus en plus de celle de foin.

Entre la naissance et 5-6 mois, les veaux d'élevage ont ingéré des quantités de matière sèche d'ensilage inférieures de 32 p.100 et 25 p.100 à celles de foin respectivement dans les essais I et II (tableau 3 - graphique 1).

LES GAINS DE POIDS VIF DES VEAUX RECEVANT LE FOIN OU L'ENSILAGE ONT ÉTÉ IDENTIQUES:

Les gains de poids vif jusqu'au sevrage ont été normaux avec l'ensilage (610 g/j) et identiques à ceux observés avec le foin. Malgré des variations qui semblent liées à la qualité de la conservation de l'ensilage, les gains de poids vif après le sevrage sont en moyenne supérieurs à 800 g/j du sevrage à 5-6 mois et identiques pour les veaux ayant reçu le foin ou l'ensilage (tableau 3).

En effet, l'utilisation de la ration d'aliment concentré + ensilage d'herbe est meilleure. Pour réaliser 1 kg de gain de poids vif, les veaux recevant l'ensilage ont besoin de 400 g MS de fourrage de moins que ceux recevant le foin pour une faible quantité d'aliment concentré en plus (tableau 3).

Cependant, le contenu digestif des veaux ayant reçu de l'ensilage semble plus élevé que celui des veaux ayant reçu du foin : à la fin de l'essai II, les veaux mis à la diète pendant 24 heures ont perdu 5,9 kg avec l'ensilage contre 4,6 kg avec le foin.

CONCLUSION

Les résultats que nous avons obtenus montrent que si l'on dispose d'ensilage d'herbe de bonne qualité (hachage fin, conservation à l'acide formique, pH < 4) :

1.- il est possible de remplacer le foin par l'ensilage dans l'alimentation du veau d'élevage dès la naissance malgré le faible niveau d'ingestion jusqu'à 3 mois déjà observé avec l'ensilage de maïs. Le remplacement de foin par de l'ensilage d'herbe n'entraine ni problèmes sanitaires particuliers et ni réduction du

TABLEAU II

CARACTÉRISTIQUES DES FOURRAGES UTILISÉS

ESSAI	I			II	
FOURRAGE	Foin	Ensilage	Ensilage	Foin	Ensilage
NATURE DU FOURRAGE	Prairie naturelle 1er cycle	Fléole Trèfle violet 1er cycle	Fléole Trèfle violet 2ème cycle	Prairie naturelle 1er cycle	Fléole Trèfle violet 2ème cycle
Teneur en matière sèche (p.100)	86,1	23,1	23,0	85,3	22,4
Caractéristiques chimiques :					
- Cellulose brute (p.100 MS)	29,4	28,9	25,0	27,5	24,7
- Matières azotées totales (p.100 MS)	13,4	14,5	18,6	12,9	18,7
- Matières minérales (p.100 MS)	6,5	7,0	8,0	6,7	9,1
- pH	-	3,78	4,12	-	3,80
- Acide lactique (p.1000 MS)	-	53,1	46,0	-	52,8
- Acide acétique (p.1000 MS)	-	12,5	18,2	-	10,5
- Acide butyrique (p.1000 MS)	-	0	12,6	-	0,5
- Ammoniaque (NH_3 p.100 N total)	-	4,7	5,6	-	3,1
UF/kg MS (BREIREM, 1954)	0,64	0,67	0,65	0,66	0,57

TABLEAU III

UTILISATION COMPARÉE DE FOIN ET DE L'ENSILAGE D'HERBE

PAR LES VEAUX FEMELLES D'ÉLEVAGE DE LA NAISSANCE A 5-6 MOIS

PERIODE D'AGE	ESSAI Durée de l'essai	I 6 mois		II 5 mois	
	FOURRAGE	FOIN	ENSILAGE	FOIN	ENSILAGE
	Nombre de veaux suivis jusqu'à 3 mois	13	14	15	16
	Nombre de veaux suivis jusqu'à 5-6 mois	7	7	8	8
de la naissance à 3 mois	Age au sevrage (jours)	41,2	47,4	48,8	46,9
	Quantités ingérées :				
	. aliment d'allaitement (kg)	30,8	33,5	32,5	32,0
	. aliment concentré (kg MS)	80	82,5	72	79
	. foin (kg MS)	32,5	-	38	-
	. ensilage (kg MS)	-	20	-	13,5
	Poids vif (kg) :				
	. à la naissance	38,9	38,5	41,2	40,7
	. au sevrage	67,2	67,8	69,0	68,9
	. à 3 mois	102,3	101,0	101,9	100,8
	Gain de poids vif (g/j) :				
	. de la naissance au sevrage	640	620	580	607
	. de la naissance à 3 mois	669	687	668	661
de la naissance à la fin de l'essai	Quantités ingérées (kg MS) :				
	. aliment concentré	234	241	166	172
	. foin	210	-	126	-
	. ensilage	-	143	-	95
	Poids vif (kg) à la fin de l'essai	178,5	171,6	145,8	156,4
	Gain de poids vif (g/j) de la naissance à la fin de l'essai	763	735	726	787
du sevrage à la fin de l'essai	kg MSi/kg de gain de P.V. :				
	. aliment concentré	2,07	2,20	2,00	1,91
	. foin	1,89	-	1,38	-
	. ensilage	-	1,37	-	1,09
	. aliment conc. + fourrage	3,96	3,57	3,38	3,00

gain de poids vif. Ces résultats sont en accord avec ceux de SYKES (1955), PORTER (1957), CANDAU (1972) obtenus avec des ensilages de luzerne vraisemblablement moins bien conservés (tableau 4) mais sont en désaccord avec ceux de ROY (1970) qui recommande de ne pas distribuer d'ensilage d'herbe avant 3 mois. Les jeunes bovins sont très sensibles à la qualité de la conservation de l'ensilage mais l'utilisent efficacement

2.- L'objectif de 160 à 170 kg de poids vif à 6 mois ne pourra généralement être atteint qu'avec la distribution de 2 kg d'aliment concentré par veau et par jour après 3 mois. Les ensilages directs d'herbe semblent donner des résultats identiques aux ensilages de maïs à faible teneur en matière sèche (< 25 p.100). Avec des ensilages de maïs récoltés à un stade avancé de maturité (30-35 p.100 de matière sèche), l'apport d'aliment concentré après 3 mois peut être limité à l'appoint de matières azotées totales sous forme de tourteau car l'ensilage de maïs se substitue en grande partie à l'aliment concentré (0,6 à 0,8 kg MS/kg MS, TROCCON, 1973). Selon LEAVER (1973), la substitution de foin ou d'ensilage d'herbe de bonne qualité pour les veaux de plus de 3 mois est de 0,5 kg MS/kg MS d'aliment concentré. DULPHY (1975) avait observé des substitution de 0,2 à 0,7 kg MS/kg MS avec des génisses de 1 an recevant des ensilages d'herbe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CANDAU M., 1972. Stimulation physico-chimique et développement du rumen. Thèse de Doctorat d'Etat es-sciences naturelles - Paris.

DULPHY J.P., DEMARQUILLY C., 1975. Influence de la machine de récolte sur la valeur des ensilages de graminées pour les génisses de race laitière. Ann. Zootech., 24 (3), 362.

DULPHY J.P., DEMARQUILLY C., 1976. Influence de l'addition d'acide formique sur la valeur des ensilages de graminées pour les génisses. Ann. Zootech., en préparation.

LEAVER J.D., 1973. Rearing of dairy cattle. 4. Effect of concentrates supplementation on the live weight gain and feed intake of calves offered roughage ad libitum. Anim. Prod., 17, 43-52.

PORTER G.H. et KESLER E.M., 1957. Value of alfalfa silage in the diet of the young calf. J. Dairy Sci., 40, 163-172.

SYKES J.F., CONVERSE H.T., MOORE L.A., 1955. Comparison of alfalfa hay and alfalfa silage as roughage for growing dairy heifers in a limited milk and grain feeding system. J. Dairy Sci., 38, 1246-1256.

TROCCON J.L., JOURNET M., 1973. Alimentation des veaux femelles avec de l'ensilage de maïs de la naissance à 6 mois : influence du niveau d'apport de l'aliment concentré dans le cas d'un sevrage précoce. Bull. Tech. CRZV Theix - I.N.R.A. 14, 37-44.

TABLEAU IV

UTILISATION COMPARÉE DU FOIN ET DE L'ENSILAGE PAR LE VEAU D'ÉLEVAGE

RÉSULTATS BIBLIOGRAPHIQUES

AUTEURS (Année)	ANIMAUX (1)	PERIODE D'AGE	Aliment concentré (maximum kg/j)	FOURRAGE	Quantité ingérée kg M S (fourrage + aliment concentré)	Gain de poids vif (g / j)	kg MS fourrage + aliment concentré/ kg gain P.V.
SYKES (1955)	19 F Holstein 47 F Jersey	De la naissance à 12 mois	1,4 kg < 5 mois	Foin de luzerne	1534	726	5,87
				Ensilage de luzerne préfané (33 p.100 MS)	1153	496	6,47
			0,9 kg < 8 mois	Foin de luzerne et ensilage de luzerne	1326	581	6,34
PORTER (1957)	48 M Holstein 18 F Holstein	De 6 à 112 jours	2,3	Foin de luzerne	222	755	2,78
				Ensilage de luzerne (28 p.100 MS)	193	696	2,68
				Foin de luzerne + ensilage de luzerne	222	738	2,84
			0,9	Foin de luzerne	180	558	3,04
				Ensilage de luzerne (28 p.100 MS)	165	548	2,84
				Foin de luzerne + ensilage de luzerne	193	609	2,98
	36 M Holstein	De 8 à 112 jours	1,35	Foin de luzerne	242	706	3,28
				Ensilage de luzerne (29 p.100 MS)	216	670	3,09
				Foin de luzerne + ensilage de luzerne	238	702	3,25
	10 M Guernesey	De 8 à 112 jours	1,35	Foin de luzerne	181	532	3,28
				Ensilage de luzerne (29 p.100 MS)	177	557	3,05
CANDAU (1972)	15 M Normand	De 3 à 20 semaines	1,5	Foin de luzerne	293	739	3,33
				Ensilage de luzerne direct (24 p.100 MS)	249	669	3,13
				Ensilage de luzerne préfané (42 p.100 MS)	270	736	3,09
LEAVER (1973)	30 F British Frisien	De 12 à 24 semaines	2,8	Ensilage	293	830	4,21
			2,0	de prairie temporaire	260	750	4,13
			1,2	préfané (25 p.100 MS)	238	660	4,29

(1) F = Femelle M = Mâle

INFLUENCE DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL SUR LA CROISSANCE DES AGNEAUX

A. BRELURUT, G. MOLENAT, M. TISSIER

Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants

Pour mesurer l'influence de l'allaitement artificiel sur la croissance des agneaux, il convient de comparer les gains de poids d'agneaux allaités artificiellement avec ceux d'agneaux allaités par leur mère. L'allaitement artificiel étant surtout utilisé pour élever les agneaux en surnombre, ou pour sauver ceux que les brebis ne peuvent allaiter (pour de multiples raisons : maladie, accident ...), la comparaison risque de conduire à des conclusions erronées. En effet, de tels animaux sont généralement différents de ceux qui sont demeurés avec leurs mères, tant par leur poids à la naissance que par leur sexe ou leur mode de naissance ou bien encore leur âge au sevrage ; en outre, les conditions de leur "mise à l'allaitement artificiel" sont souvent assez éloignées de l'optimum.

Disposant d'un effectif d'animaux important au C.R.Z.V. de Theix et utilisant cette technique d'élevage depuis de nombreuses années, nous avons pu effectuer la comparaison sur des bases objectives tout au moins à partir de certaines catégories d'animaux choisis. Les agneaux retenus pour cette étude sont tous nés doubles au cours des années 1973 et 1974. Ils appartiennent aux trois génotypes suivants : *Limousin, Romanov x Limousin et Berrichon x (Romanov x Limousin)*. Afin de travailler sur des animaux aussi comparables que possible, nous avons retenu uniquement des couples de jumeaux dans lesquels un des agneaux était allaité artificiellement, l'autre demeurant sous sa mère (1). Les agneaux allaités artificiellement, séparés des mères dans les 24 heures suivant leur naissance, recevaient le lait artificiel à volonté ; leurs jumeaux, élevés simples par les mères, peuvent également être considérés comme n'ayant subi aucune limitation. Tous étaient sevrés au même âge, à 6 semaines, et tous étaient préparés au sevrage par la mise à leur disposition de foin et d'aliment concentré dès la 3ème semaine.

Nous avons ainsi pu disposer de 123 couples qui nous ont permis de comparer, à l'aide d'une analyse de variance, les gains de poids selon le mode d'allaitement en fonction du sexe et du type génétique.

Pour des poids à la naissance comparables, on observe, dans le tableau ci-dessous, que les gains de poids entre 10 et 30 jours aussi bien qu'entre 30 et 70 jours sont voisins dans l'ensemble. Dans certains cas cependant des écarts sensibles, bien que non significatifs, apparaissent ; mais il est intéressant de constater qu'ils ne sont pas systématiques. Tantôt, ce sont les agneaux allaités par leur mère qui ont la croissance la plus rapide, tantôt ce sont les autres. On peut donc penser que les écarts observés sont d'abord la conséquence d'effectifs trop limités à l'intérieur de chaque catégorie d'animaux. D'ailleurs, le résultat global obtenu à partir de tous les animaux sans distinguer ni le sexe ni le génotype ne fait apparaître aucune différence selon le mode d'allaitement. De la même façon, lorsqu'on étudie l'effet de l'allaitement artificiel sur les gains de poids, en fonction du sexe, sans distinction de génotype, on n'observe aucune action.

---

(1) Les couples dans lesquels un des agneaux au moins est mort avant l'âge de 70 j ont été exclus de l'analyse.

Dans l'état actuel de la technologie des aliments d'allaitement on peut donc conclure que l'allaitement artificiel n'influence pas la croissance pendant la phase lactée et qu'il n'a pas non plus d'effet différé sur la croissance ultérieure. Ce résultat a été obtenu à l'aide d'agneaux nés doubles, mais des calculs sur l'ensemble des agneaux simples de notre troupeau ne mettent en évidence aucune différence malgré la diversité des causes de choix de l'un ou l'autre mode d'allaitement. On peut donc penser que nos conclusions sont généralisables quel que soit le mode de naissance pourvu que le poids de naissance ne soit pas un facteur limitant.

GAINS DE POIDS VIF COMPARES SELON LE SEXE ET LE GENOTYPE D'AGNEAUX ALLAITES SOIT ARTIFICIELLEMENT, SOIT PAR LEUR MERE.

Sexe	Génotype	Mode d'allaitement	Nombre d'animaux	Poids à la naissance (kg)	Gain quotidien moyen (g/jour) entre 10 et 30 j	Gain quotidien moyen (g/jour) entre 30 et 70 j
Mâles	Limousin	Artificiel	27	3,67	239	283
		Maternel	9	3,68	231	297
	Romanov Limousin	Artificiel	32	3,67	249	320
		Maternel	17	3,79	275	324
	Berrichon x (Romanov x Limousin)	Artificiel	10	3,91	296	342
		Maternel	29	3,86	296	301
	Tous génotypes	Artificiel	36 (1)	3,70 (± 0,65)	259 (± 62)	312 (± 65)
		Maternel	36 (1)	3,76 (± 0,69)	270 (± 60)	315 (± 58)
Femelles	Limousin	Artificiel	9	3,32	244	281
		Maternel	27	3,62	238	274
	Romanov x Limousin	Artificiel	9	3,09	263	253
		Maternel	24	3,45	253	280
	Berrichon x (Romanov x Limousin)	Artificiel	36	3,67	267	281
		Maternel	17	3,45	284	283
	Tous génotypes	Artificiel	34 (1)	3,37 (± 0,66)	255 (± 59)	279 (± 61)
		Maternel	34 (1)	3,38 (± 0,62)	266 (± 48)	283 (± 50)
Ensemble des agneaux		Artificiel	123	3,62 (± 0,62)	255 (± 59)	295 (± 70)
		Maternel	123	3,59 (± 0,64)	262 (± 69)	291 (± 59)

(1) Par suite des différences de vitesse de croissance dues au génotype et non au mode d'allaitement, les comparaisons ne peuvent être effectuées en prenant en compte tous les agneaux. Les effectifs alors considérés comprennent les 3 génotypes, mais pour un génotype donné on trouve le même nombre d'agneaux à l'intérieur de chaque mode d'allaitement.

QUELQUES FACTEURS DE DECISION EN MATIERE D'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DES AGNEAUX

G. MOLENAT , C. LEFEVRE , J.C. FLAMANT

Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants
Laboratoire de Génétique des petits ruminants (1)

L'allaitement artificiel des agneaux a fait l'objet récemment d'investigations nombreuses qui ont abouti à la mise au point d'une méthode d'élevage satisfaisante sur le plan technique et dont les principaux paramètres ont été regroupés dans un document synthétique ("L'allaitement artificiel des agneaux et des chevreaux" - éditions SEI - I.N.R.A.). La décision de sa mise en oeuvre sur une grande échelle, dans les élevages, se heurte maintenant à des incertitudes d'ordre économique pour lesquelles les éléments de réflexion sont difficiles à appréhender.

S'il apparaît quasiment à l'évidence que l'allaitement artificiel ne présente actuellement pas d'intérêt en élevage traditionnel avec un seul agnelage par an, sinon seulement comme méthode d'appoint voire de "dépannage" il est encore difficile de se prononcer sur l'opportunité de son développement en relation avec l'intensification de la reproduction (races prolifiques, accélération des mise-bas) ou dans les troupeaux laitiers. Quelques éléments d'appréciation relatifs à la main d'oeuvre et à l'influence de l'allaitement artificiel sur la productivité sont cependant à notre disposition et nous allons les exposer brièvement.

I - RELATIONS ENTRE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL ET LA PRODUCTIVITE DES TROUPEAUX

A - DANS LES TROUPEAUX PRODUCTEURS DE VIANDE

a - CAS DE L'EMPLOI DES RACES PROLIFIQUES

L'introduction des races prolifiques (principalement *Romanov* et *Finnois* en race pure ou en croisement dans un élevage conduit à l'obtention d'un nombre important de portées multiples. Les agneaux nés triples ou quadruples représentent près de 50 % des agneaux nés (figure 1). Cette valeur peut même être dépassée à

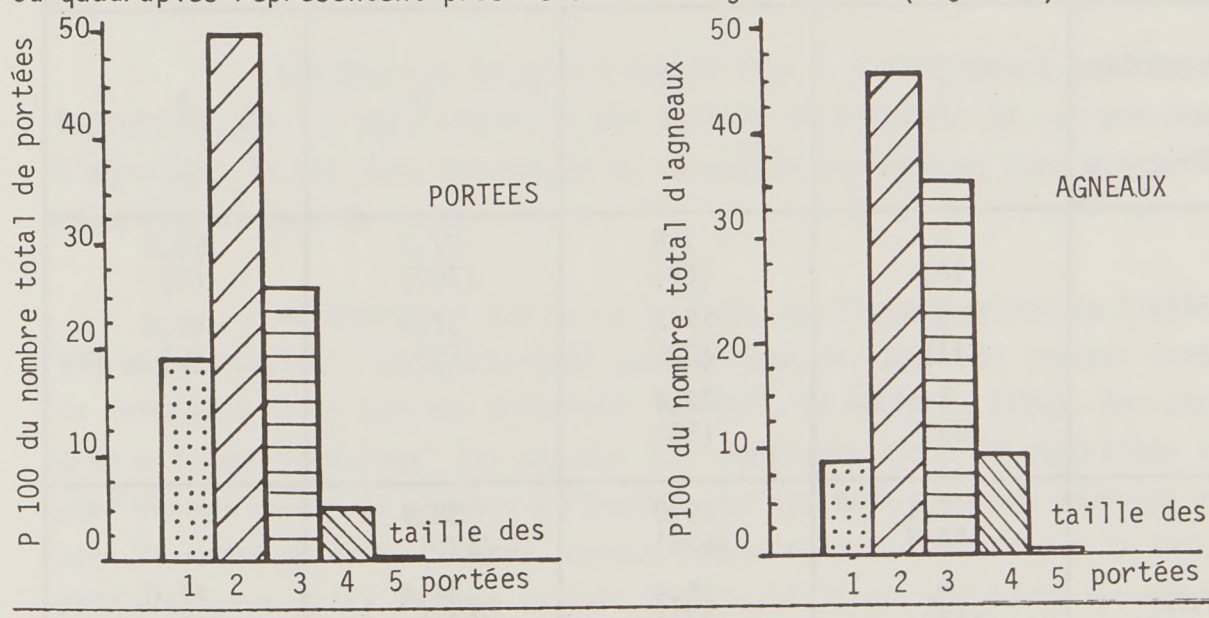


Figure 1 Répartition des portées et des agneaux selon la taille de la portée dans le troupeau *F1 Romanov x Limousin* du C.R.Z.V. de Theix (années 1973 à 1975 : 978 portées pour 2127 agneaux)

(1) J.C. FLAMANT : Centre de recherches de Toulouse BP 12 - 31320 CASTANET TOLOSAN
C. LEFEVRE : domaine de la Sapinière-Osmoy - 18000 BOURGES

l'occasion de certains agnelages consécutifs à des luttes particulièrement réussies. On conçoit, dans ces conditions, que les brebis ne pourront pas allaiter l'ensemble des agneaux nés tout en permettant des taux de perte faibles et des vitesses de croissance élevées. De fait, en 1975, au C.R.Z.V. de Theix, 23,6 % des agneaux nés de brebis *F1 Romanov x Limousin* ont dû être allaités artificiellement. De même, au domaine de la Sapinière, 24 % des agneaux issus des brebis de race pure *Romanov* doivent être retirés des mères (tableau 1). D'une façon

TABLEAU I

INFLUENCE DE LA PROLIFICITE SUR LE TAUX D'AGNEAUX ALLAITES ARTIFICIELLEMENT

Domaine I.N.R.A.	Race des mères	Nombre d'agneaux nés	Prolificité des brebis	taux d'agneaux allaités artificiellement (%)
La Sapinière 1968 à 1974	Berrichon (B)	2925	1,4	14
	1/4 de sang B x (RxB)	2420	1,6	14
	1/2 de sang (R x B)	4044	1,9	17
	Romanov (R)	1855	2,7	24
Theix 1975	Limousin	938	1,6	16,4
	Romanov x Limousin	794	2,2	23,6

générale, lorsque la prolificité augmente, le taux d'allaitement artificiel augmente du fait principalement de l'accroissement du nombre de portées de taille supérieure à 2 (tableau 2). L'allaitement artificiel apparaît

TABLEAU II

RELATION ENTRE LA TAILLE DE LA PORTEE ET LE NOMBRE D'AGNEAUX ALLAITES ARTIFICIELLEMENT A LA SAPINIERE ET A THEIX EN 1975

Domaine I.N.R.A.	Taux d'agneaux allaités artificiellement (%) (1) — taille de la portée / race des mères	1	2	3	4
La Sapinière	Romanov	0 (10)	1,5 (69)	27,2 (103)	50,0 (8)
	Finnois	0 (11)	17,2 (93)	37,0 (73)	40,0 (5)
	Berrichon	3,5 (85)	22,4 (58)		
Theix	Limousin	2,1 (280)	19,0 (538)	38,3 (120)	
	Romanov x Limousin	0 (62)	14,4 (374)	34,4 (268)	47,0 (83)

(1) Entre parenthèses figurent les nombres d'agneaux nés vivants à partir desquels ont été effectués les calculs.

donc comme une conséquence de l'augmentation de la productivité du troupeau, mais le taux d'agneaux concernés est variable selon les qualités maternelles des brebis (tableau 2).

b - CAS DES TROUPEAUX CONDUITS EN AGNELAGE ACCELERE

L'allaitement artificiel, par son application systématique à tous les agneaux et le tarissement des mères, peut-il contribuer à augmenter la productivité du troupeau ? La suppression de la lactation permettrait alors, dans un programme de reproduction accélérée (insémination un mois 1/2 après la mise-bas), d'augmenter de 30 à 50 % le nombre moyen d'agneaux nés par an et par brebis (Mauléon et Flamant 1975). Ce gain est attribué au fait que, chez la brebis tarie, le rétablissement d'une activité ovarienne et d'un comportement d'oestrus après la mise bas à l'automne se produit plus tôt. De plus, en l'absence de lactation, les ovulations induites au printemps par un traitement hormonal "progestagène + PMSG" sont de meilleure qualité. Ces observations sont relatives à des expérimentations réalisées à l'aide d'animaux *Ile de France et Préalpes*. En revanche, au C.R.Z.V. de Theix, avec des brebis de race *Charmoise* ou croisées *F1 Romanov x Limousin* les gains respectifs de productivité à la naissance obtenus par suite de la suppression de la lactation ont été de 0 et 15 % seulement (THERIEZ et MOLENAT, 1975). Cela semblerait prouver l'existence d'une grande variabilité génétique ce qui incite à la prudence vis-à-vis d'une généralisation de l'allaitement artificiel des agneaux dans les troupeaux où la reproduction est conduite selon un programme accéléré.

B - DANS LES ELEVAGES LAITIERS

L'allaitement artificiel des agneaux dès la naissance permet d'allonger d'environ 30 jours la durée de la période de traite, ce qui correspond à environ 30 % d'augmentation de la quantité de lait produite par brebis. Ainsi, au domaine de La Fage, lors d'une mesure effectuée sur 46 brebis *Lacaune*, on a obtenu 36 litres de lait en plus par animal (PIESTRAK, FLAMANT et MOLENAT, 1975). Dans l'état actuel des rapports de prix, cela représente pour l'éleveur laitier un avantage financier, qui pourrait d'ailleurs être accru de façon importante avec des brebis plus fortes laitières.

La généralisation de l'allaitement artificiel des agneaux semble cependant difficilement envisageable actuellement dans de nombreux élevages pour des questions de bâtiments, de main-d'oeuvre et peut-être aussi de débouchés du supplément de production ainsi obtenu. En revanche, son application systématique pourrait être très intéressante dans le cas des primipares qui mettent bas plus tardivement et dont la lactation est fréquemment tronquée par la fermeture des laiteries.

II - LA MAIN D'OEUVRE

Les besoins en main d'oeuvre liés à l'allaitement artificiel des agneaux revêtent une grande importance car ils apparaissent à une période où l'éleveur et son personnel sont déjà très sollicités par l'agnelage. Il est donc nécessaire de connaître ces besoins avec précision ainsi que la façon dont ils se répartissent dans le temps.

Au domaine I.N.R.A. de La Fage, où l'organisation de l'allaitement artificiel a été particulièrement étudié, l'enregistrement systématique des temps de travaux conduit à 35 minutes par agneau entre la naissance et le sevrage (PIESTRAK, FLAMANT, et MOLENAT, 1975). Une partie importante de ce temps est consacrée à "l'apprentissage" des agneaux qui représente ainsi la contrainte la plus lourde. Ce travail nécessite pour chaque animal 11 minutes à répartir sur ses deux premiers jours de vie ; il réclame un personnel qualifié car, au cours de cette période, chaque agneau doit être conduit à la tétine un minimum de 7 à 8 fois et l'on doit s'assurer qu'il absorbe du lait artificiel. C'est une tâche éprouvante par sa monotonie et par la patience et l'attention soutenue qu'elle réclame ; elle ne peut pas être la seule activité d'une personne car lorsque

le niveau de saturation du personnel est atteint, les résultats décroissent très vite et la proportion d'agneaux mal adaptés qui refusent plus ou moins de téter s'élève. Vingt cinq à trente agneaux entrant chaque jour en "apprentissage" assurent à peu près la moitié de l'emploi du temps d'une personne, ce qui semble être le maximum acceptable.

Quant au reste de la phase d'allaitement, une unité de 500 agneaux bien organisée représente environ 5 heures de travail par jour en moyenne, durée qui peut être légèrement réduite avec l'utilisation de matériel automatique, du type robot-maternel.

CONCLUSION

L'allaitement artificiel des agneaux est une technique intéressante en tant que complément de l'intensification par augmentation de la productivité du troupeau. Pour la plupart des races ou génotypes de moutons élevés en France, il semble en effet difficile de s'en passer dès lors que la prolificité moyenne dépasse 1,5 ; lorsqu'on obtient 1,8 à 2 agneaux par mise bas il faut même prévoir une véritable installation destinée à recevoir 20 à 25 % des agneaux nés. En permettant de tirer le meilleur parti de l'emploi des génotypes hautement prolifiques, l'allaitement artificiel des agneaux doit donc permettre un accroissement de la rentabilité.

De la même façon, pour les troupeaux laitiers, dans l'état actuel du marché du lait de brebis et en supposant résolus d'éventuels problèmes de commercialisation, l'allaitement artificiel systématique peut s'avérer rentable et ce d'autant plus que les brebis sont plus fortes laitières. De plus, cette technique d'élevage des agneaux peut rendre de grands services dans le cas des primipares.

Cette technique d'appoint doit-elle être généralisée dans les troupeaux soumis à l'agnelage accéléré ? Dans l'hypothèse la plus favorable (augmentation de 50 % de la productivité) un calcul simple montre que chaque agneau supplémentaire obtenu impose à l'éleveur - outre le matériel - l'achat de 30 à 35 kg d'aliment d'allaitement et la fourniture de 1h30 à 1h45 de travail, dont le tiers intervient au moment de l'agnelage ce qui pourrait avoir un effet limitant dans le cas de mise-bas groupées (1). En contrepartie, on doit considérer ici les économies d'alimentation effectuées sur les brebis qui n'allaitent pas, soit 60-70 unités fourragères par agneau supplémentaire (les 2/3 au maximum de ces UF peuvent provenir d'aliment concentré). Il semble donc que l'allaitement artificiel systématique ne sera économiquement rentable dans les troupeaux à viande que si le prix de revient de l'unité fourragère est élevé relativement au prix de l'aliment d'allaitement. Or, c'est au printemps, quand précisément les unités fourragères au pâturage sont peu coûteuses et quand la brebis peut effectuer une lactation sans apport d'aliment concentré ou avec des apports réduits, que l'effet du tarissement dès la mise bas sur la reproduction est le plus important. La prudence vis à vis de l'allaitement artificiel systématique des agneaux dans les troupeaux conduits en agnelage accéléré apparaît donc comme un comportement sage d'autant plus qu'on manque actuellement d'informations précises sur l'augmentation de productivité consécutive à la suppression de la lactation selon la race et l'environnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MAULEON P., FLAMANT J.C. 1975 - "l'allaitement artificiel des agneaux et des chevreaux" p 7 - 19 éditions SEI - I.N.R.A. - 78000 VERSAILLES

PIESTRAK T., FLAMANT J.C., MOLENAT G. 1975 - Bull. techn. C.R.Z.V. Theix I.N.R.A. - (19) 37 - 44

THERIEZ M., MOLENAT G. 1975 - Ann. Zootech. 24 729-742

(1) Bases de calcul : 12 kg d'aliment d'allaitement et 35 minutes de travail par agneau allaité artificiellement selon les résultats obtenus par PIESTRAK, FLAMANT et MOLENAT (1975).

EVOLUTION DU TROUPEAU LAITIER ET SES CONSEQUENCES SUR LA PRODUCTION DE VIANDE BOVINE ET L'AVENIR DU TROUPEAU DE VACHES NOURRICES

R. JARRIGE et G. LIENARD

Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants
Laboratoire d'Economie de l'Elevage

Le troupeau laitier fournit la majeure partie de la viande de gros bovins (environ 70 %) et de la viande de veau (près de 70 %) produites en France. Son avenir détermine donc dans une large mesure l'évolution de la production de viande bovine nationale et, corrélativement, de la production que devra fournir le troupeau des vaches dites nourrices. Or ce troupeau laitier est engagé de façon irréversible dans un accroissement de la production laitière par vache dont la Commission des recherches bovines de l'I.N.R.A. a tenté d'esquisser les perspectives pour les années 90 dans le texte précédent.

Dans le texte qui suit nous avons cherché à calculer les conséquences que cette évolution pourrait avoir sur la production de viande et sur l'effectif et la composition du troupeau bovin, toujours à l'horizon 1990. Nous avons suivi un raisonnement très simple, voire simpliste, qui est présenté par la figure 1:

- l'effectif des vaches laitières est déterminé par la production totale attendue du troupeau laitier et par la production par vache ;

- le nombre de veaux laitiers disponibles pour la production de viande de gros bovins est obtenu en soustrayant du nombre de veaux vivants le nombre qui est nécessaire pour produire la quantité de viande de veau souhaitée, compte tenu de celle qui vient des vaches nourrices ;

- connaissant la production de viande de gros bovins à partir du troupeau laitier, on peut déterminer le nombre de vaches nourrices nécessaires pour produire la quantité de viande complémentaire nécessaire pour couvrir la consommation nationale et permettre certaines exportations.

Si le raisonnement est simple, les résultats du calcul vont évidemment être déterminés par les valeurs choisies d'une part pour les productions par animal et, d'autre part, pour les objectifs de production. Nous allons donc commenter brièvement ces valeurs ; nous en avons retenu plusieurs pour la plupart des paramètres. Il est à souligner que nous avons généralement caractérisé la situation actuelle par la moyenne des dernières années en faisant abstraction des variations conjoncturelles à court terme.

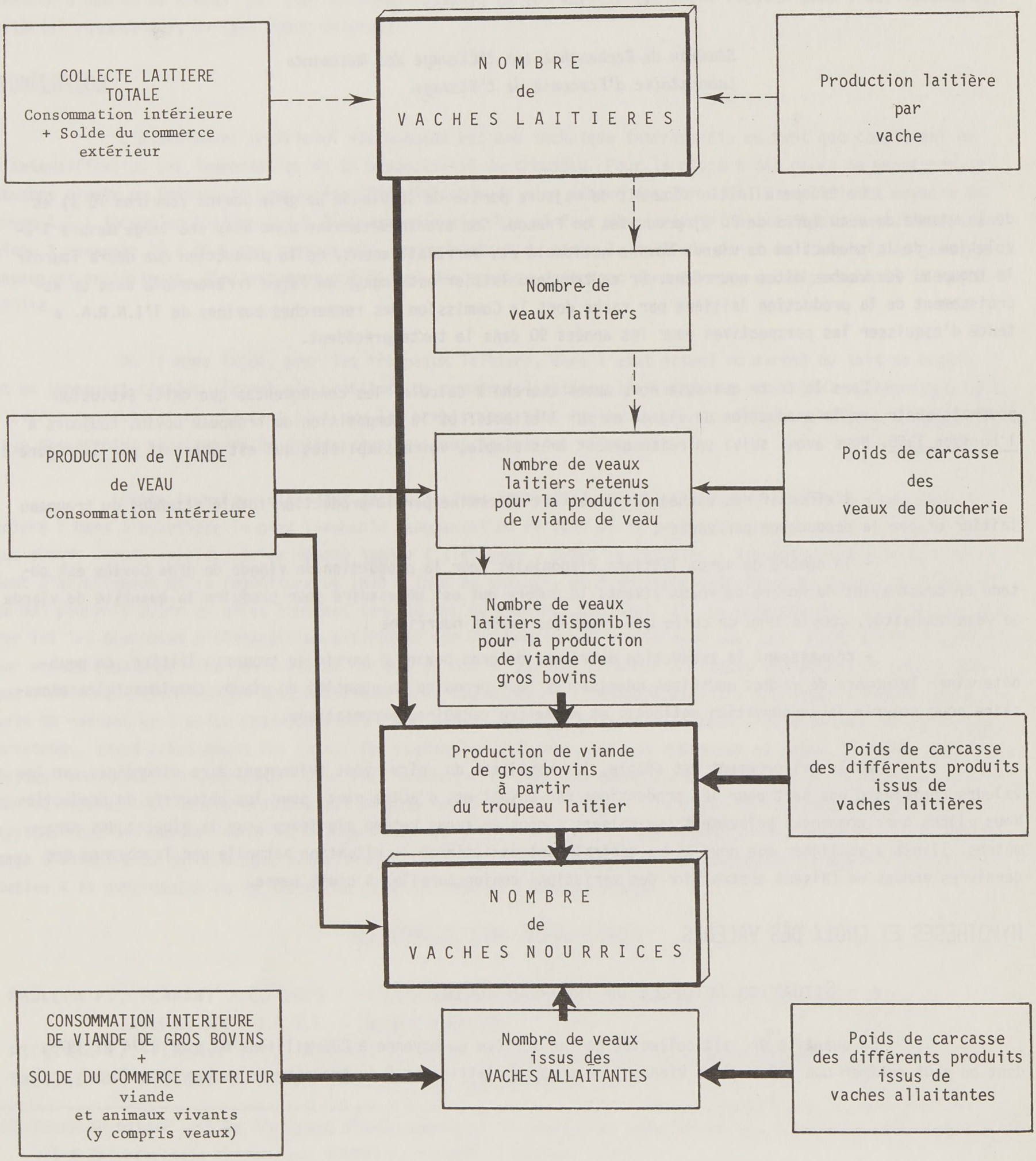
HYPOTHESES ET CHOIX DES VALEURS

A - SITUATION ACTUELLE DU TROUPEAU BOVIN

La quantité de lait collectée par an s'élève en moyenne à 205 millions hl pour 1974 et 1975, dont on peut estimer que 200 environ viennent du troupeau laitier et 5 du troupeau de vaches nourrices.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A. - 1976 ; (23) 47-59.

FIGURE 1 SCHÉMA DE DÉTERMINATION DE L'EFFECTIF DES VACHES LAITIÈRES ET DES VACHES NOURRICES



D'après les enquêtes du SCEES au 1er janvier, le troupeau de vaches est composé de :

7,700 millions de vaches laitières : elles fournissent en moyenne par vache présente au 1er janvier, 2650 litres de lait collecté par an pour une production qui peut être évaluée à 3150 litres (environ 3250 kg) ;

2,450 millions de vaches nourrices qu'on peut répartir en 2 catégories :

- 1,05 million de vaches à veau de boucherie, qui produisent au total 1 million de veaux de boucherie lourds (carcasse de 115 kg) et 5 millions d'hectolitres de lait collecté (400 à 500 l/vache)

- 1,40 million de vaches à broûtards qui ne donnent pratiquement pas de lait collecté ; nous les appellerons "allaitantes" dans la suite de ce texte.

La répartition des reproductrices entre ces deux catégories peut prêter à controverse mais elle n'a pas un poids considérable sur les calculs à venir.

Nous avons admis que le nombre de vaches à veaux de boucherie irait en diminuant rapidement, ce qui est certain,et pourrait tomber à moins de 300.000 à l'horizon 1990, ce qui est une valeur arbitraire. Afin de simplifier les calculs, nous avons admis un effectif de 275.000 vaches nourrices qui se renouvellerait à partir de 225.000 vaches allaitantes. Cela représente un ensemble de 500.000 vaches reproductrices fournissant par an 30.000 tonnes de veau et 67.000 tonnes de gros bovin.

B - PRODUCTION INDIVIDUELLE ... EN 1990

✸ *Lait produit et collecté*

A partir de l'augmentation observée depuis de nombreuses années et qui va s'accélérant actuellement, on peut raisonnablement penser que la production moyenne s'approchera de 4.000 litres à l'horizon 1990, c'est-à-dire un peu plus que la moyenne actuelle du contrôle laitier (3.908 kg en 1974, soit 3.795 kg). Mais ce paramètre a un tel poids sur l'effectif des vaches laitières que nous avons envisagé deux autres hypothèses, une plus faible : 3.750 litres, et une plus élevée : 4.250 litres.

En admettant que cette production effective soit de 5 % inférieure au potentiel laitier (moyenne économique non corrigée dans de bonnes conditions d'alimentation et d'exploitation), ces productions moyennes pourraient correspondre à peu près à la composition suivante du troupeau de vaches laitières d'après les types de vaches définis dans le texte précédent :

		Vaches à haut potentiel (VHP)	Vaches à potentiel amélioré	Vaches médiocres laitières
Potentiel		5500	4000	3100
Production effective		5100	3700	3000
Production moyenne du troupeau (l)	4250	45%	45%	10%
	4000	30%	55%	15%
	3750	15%	60%	25%

La quantité du lait produit qui n'est pas livrée à la collecte, estimée actuellement à 500-550 litres, devrait continuer à s'amenuiser, et d'autant plus que la production moyenne du troupeau sera plus élevée. Nous admettons qu'elle tombera à 350, 300 et 250 litres et que la quantité de lait collectée serait donc de 3.400 (sur 3.750), 3.700 (sur 4.000) et 4.000 litres (sur 4.250) par vache pour les trois niveaux de production laitière retenus.

✸ *Viande de veau*

Le poids moyen des carcasses de veau a été de 98 kg en 1974-1975 avec des valeurs très différentes selon qu'il s'agit des veaux des vaches nourrices (115 kg) ou de veaux laitiers (88 kg).

On sait que ce poids moyen a augmenté sans cesse au cours des dernières années et de façon plus accélérée entre 1969 et 1973. Cette augmentation a porté surtout sur les veaux laitiers ; elle pourrait théoriquement se poursuivre pendant un certain temps puisque, grâce aux travaux de THIVEND et TOULLEC, on dispose des "recettes" permettant aux bons animaux d'atteindre le poids de 200 kg (carcasse de 120 kg) sans engraissement excessif.

Elle n'est cependant pas inéluctable ; elle s'est arrêtée en 1975 (1,2 kg de moins qu'en 1974 pour l'ensemble des carcasses) ; l'accroissement du poids, donc de l'âge à l'abattage, pourrait être une des causes de la détérioration de la qualité moyenne des viandes de veau ; enfin on sera peut être amené à abattre à un poids plus faible les veaux mal conformés, à fort pourcentage de sang Holstein.

Nous avons donc envisagé deux hypothèses pour le poids des carcasses des veaux laitiers : une augmentation jusqu'à 100 kg et une légère diminution jusqu'à 85 kg.

✸ *Viande de gros bovins*

Afin de simplifier les calculs, nous avons fixé la production de viande de gros bovins par tête de vache du troupeau selon le type. Celui-ci détermine en effet :

- le poids de carcasse fourni par la vache elle-même lors de sa réforme,
- le poids de carcasse fourni par ses produits qui dépend, certes, de leurs aptitudes bouchères, mais surtout de la façon dont on va les utiliser : taurillon léger, taurillon lourd ou boeuf pour les mâles ; âge à l'abattage pour les génisses qui ne sont pas conservées pour le renouvellement.

En revanche nous avons admis que le taux de reproduction était indépendant du type et qu'il était de 0,93 produit à vendre par tête de vache, dont 51 % de mâles.

Pour chaque type de vaches nous avons donc calculé la production individuelle en kg de carcasse par vache et par an à partir des proportions respectives des différents produits et du poids de leur carcasse. Lorsque tous les veaux sont conservés pour la production de viande de gros bovins elle est de 311 kg en moyenne pour les vaches nourrices (65 % de Charolaises, 20 % de Limousines et 15 % de vaches rustiques ou croisées) et de 258 à 262 kg pour les vaches laitières, en sens inverse du niveau de production laitière. Pour ces dernières elle tombe à environ 121 kg lorsque les veaux mâles sont engraissés en veau de boucherie et à 88-89 kg lorsqu'à la fois les veaux mâles et les femelles sont ainsi utilisés.

Ces données sont relativement sûres pour les types d'animaux que nous connaissons, tels ceux des races de boucherie et des races laitières actuelles ; elles sont en revanche incertaines dans le cas des vaches à haut potentiel laitier, parce que les résultats disponibles sont bien maigres, et surtout parce que nous ne savons pas comment seront utilisés les veaux mâles (non croisés) qui ne seront pas engraissés en veaux de boucherie.

C - PRODUCTION TOTALE DU TROUPEAU ... EN 1990

Bien malin, ou bien inconscient, celui qui pourrait dire ce que seront, ou ce que devraient être, les productions totales de lait et de viande bovine en 1990.

On peut seulement avancer sans risque d'erreur qu'elles devront au moins couvrir les besoins de la consommation intérieure. Celle-ci peut être évaluée de façon raisonnable à partir des consommations actuelles par habitant, qui ne varient plus que très lentement depuis quelques années, et d'une hypothèse sur l'évolution démographique. La diminution continue du taux de natalité au cours des dernières années conduit à penser que la population de notre pays augmentera très peu au cours des 15 prochaines années.

En revanche, il est rigoureusement impossible d'évaluer les excédents qui devront être produits pour équilibrer la balance des comptes ou pour contribuer à couvrir les besoins alimentaires d'une population mondiale croissante (ou qui le seront en dehors d'objectifs d'exportation). Tout cela dépendra des conditions socio économiques en France et en Europe à coup sûr, et à l'échelle de la planète sans doute aussi.

✸ *Production laitière collectée*

A partir des données statistiques établies par le SCEES et de l'avis de différents spécialistes on peut penser que la consommation nationale de produits laitiers équivaut à 180 millions d'hectolitres (dont l'équivalent d'environ 5 Mhl provient de produits importés). La consommation totale par habitant augmente relativement peu depuis plusieurs années, l'accroissement régulier de la consommation de fromages étant plus ou moins compensé par une tendance à la diminution de celle de beurre. Elle pourrait encore s'accroître légèrement, avec le niveau de vie, en ce qui concerne les produits liquides et les fromages, surtout si la qualité moyenne de ces produits s'améliore. En définitive la consommation nationale totale de produits laitiers pourrait augmenter de 5 à 10 % au cours des 15 années à venir, ce qui l'amènerait à l'équivalent de 195 Mhl.

Les exportations actuelles de produits laitiers correspondent à 30 Mhl environ par an. Elles comportent d'une part, des ventes régulières correspondant à des marchés relativement stables (surtout fromages et produits liquides) et, d'autre part, des ventes de liquidation effectuées à intervalle à des prix de braderie, pour "dégonfler" les stocks (beurre et poudre de lait écrémé). Ces deux catégories d'exportation "absorberaient " respectivement environ 2/3 et 1/3 de l'excédent de la quantité de lait collectée, soit 20 et 10 Mhl.

Pour 1990 nous avons hasardé quatre valeurs pour les quantités de lait à exporter sous différentes formes : pratiquement 0 (solde nul), 20 - 40 et 60 Mhl, soit l'équivalent des exportations normales actuelles, le double et le triple. Les valeurs correspondantes pour la collecte totale sont donc de 195, 215, 235 et 255 Mhl (au lieu de 205 actuellement).

Les valeurs retenues pour les exportations peuvent paraître parfaitement arbitraires. Le fait d'en avoir retenu quatre nous permet de couvrir la gamme la plus probable. Les exportations normales peuvent augmenter si la qualité des produits exportés s'améliore. Les débouchés pour les "exportations à perte" ne sont pas limitants, surtout si elles s'insèrent dans une politique d'aide régulière au Tiers-Monde. Mais il ne faut pas exclure non plus un retour de la production à un niveau ne couvrant guère plus que les besoins nationaux, par suite d'une désaffectation des éleveurs pour la production laitière (qui accentuerait la réduction inexorable de leur nombre) et d'une régression de certains débouchés extérieurs actuels, comme cela s'est d'ailleurs passé en 1975.

✸ *Production de viande de veau*

Après une diminution relativement rapide au cours des années précédentes, la production totale de veau (y compris les exportations) a sensiblement remonté en 1974-1975, où elle peut être estimée à 370.000 tonnes par an. Il en a été de même pour la consommation intérieure totale de viande de veau : elle serait de l'ordre de 340 à 345.000 tonnes, fournie par l'abattage de 1,0 million de veaux de vaches nourrices et de 2,4 millions de veaux issus du troupeau laitier.

Nous avons envisagé quatre hypothèses pour cette consommation : maintien à 340.000 tonnes, retour au niveau des meilleures années antérieures (380.000 tonnes), reprise de la réduction de la consommation conduisant à 300.000 tonnes ou à 260.000 tonnes.

Cette réduction pourrait être associée à la disparition progressive du troupeau de vaches nourrices qui fournit les meilleurs veaux ; sa production passerait de 115.000 à 30.000 tonnes dans l'hypothèse exposée précédemment. La contribution du troupeau laitier à la consommation intérieure, augmentée d'autant, serait donc de 350, 310, 270 et 230.000 tonnes dans les hypothèses précédentes au lieu de 230.000 actuellement.

Il est à souligner que nous avons déduit de la production totale de viande de veau donnée par les statistiques, celle qui correspond (à tort d'ailleurs) aux jeunes veaux exportés sur pied.

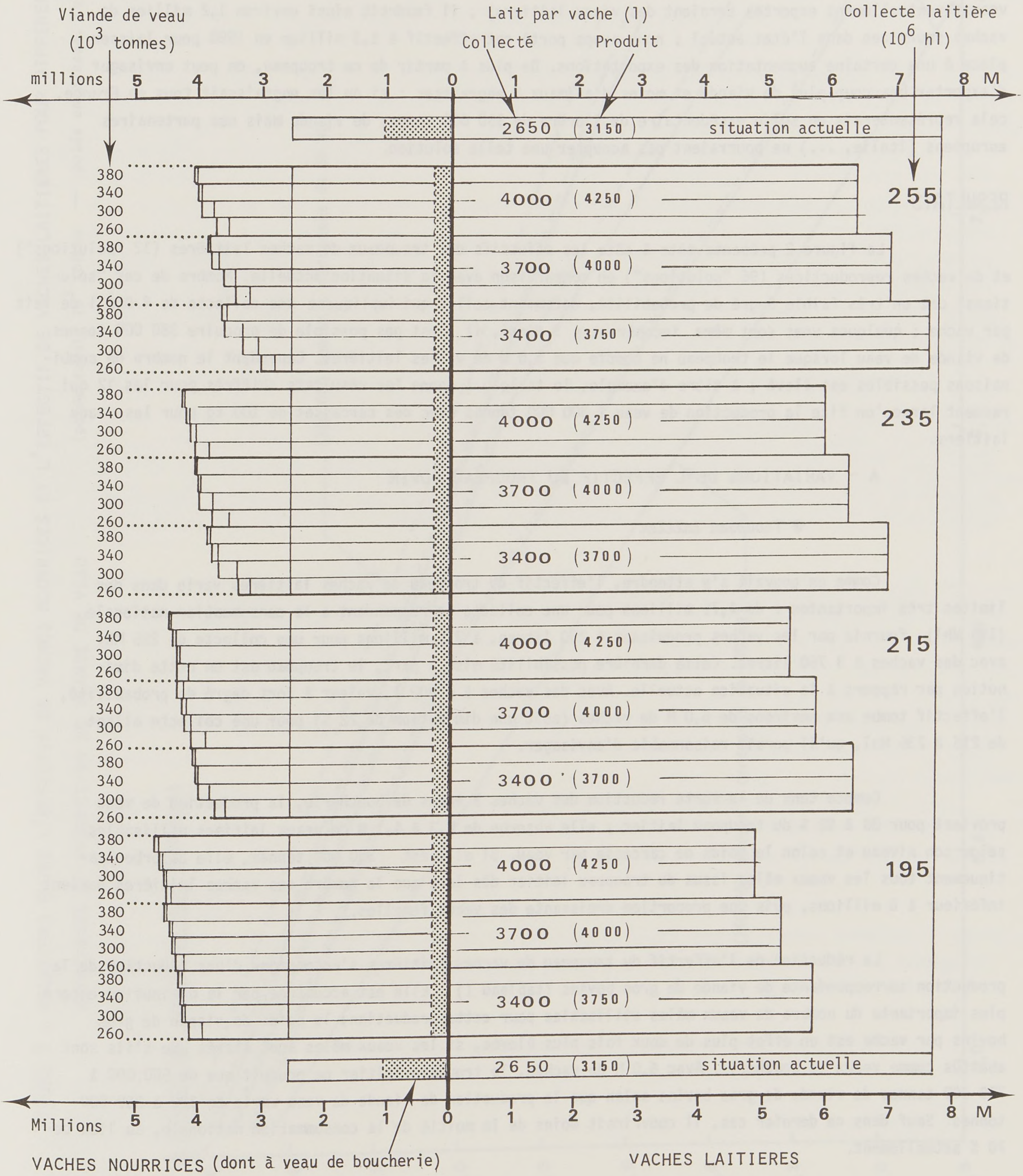
✸ *Production de viande de gros bovins et exportations.*

Depuis plusieurs décennies la production de viande de gros bovins augmente en moyenne lentement avec des fluctuations liées au "cycle du boeuf".

La consommation intérieure a présenté la même augmentation jusqu'à 1968-1969 ; elle a alors stagné pendant quelques années aux alentours de 1,15 million de tonnes puis augmenté en 1974 et 1975 où elle peut être située entre 1,20 et 1,25 million de tonnes. Les experts considèrent que ces deux années sont relativement exceptionnelles et qu'il serait dangereux d'extrapoler la vitesse d'accroissement observée. Nous avons donc pris comme hypothèse un accroissement de 10 à 12 % en 15 ans (surtout grâce à l'augmentation du niveau de vie) qui amènerait la consommation totale à 1.400.000 tonnes.

En année moyenne, le bilan du commerce extérieur est d'environ 80.000 tonnes de viande de gros bovins, 500.000 veaux et 350.000 gros bovins sur pied. En dépit de certaines braderies, ces exportations

FIGURE 2 NOMBRE DE VACHES LAITIERES ET DE VACHES NOURRICES DANS LES DIFFERENTES HYPOTHESES ENVISAGEES (pour les vaches nourrices on a reporté deux valeurs, selon que le poids des carcasses des veaux est de 85 ou de 100 kg)



apportent une contribution importante à la balance des comptes. Il faut donc prévoir de les maintenir et si possible, de les augmenter sensiblement. Pour simplifier les calculs nous avons admis que ces exportations proviendraient en totalité du troupeau de nourrices (tout en sachant bien que les jeunes veaux éventuellement exportés seraient des veaux laitiers) ; il faudrait ainsi environ 1,2 million de vaches nourrices dans l'état actuel ; nous avons porté cet effectif à 1,3 million en 1990 pour laisser place à une certaine augmentation des exportations. De plus à partir de ce troupeau, on peut envisager d'exporter beaucoup plus de viande et moins d'animaux à engraisser : si on les engraissait tous en France, cela représenterait un solde excédentaire de l'ordre de 350 000 tonnes de viande mais nos partenaires européens (Italie, ...) ne pourraient pas accepter une telle solution.

RESULTATS

La figure 2 présente côte à côte les effectifs des troupeaux de vaches laitières (12 "solutions") et de vaches reproductices (96 "solutions") en comparaison avec la situation actuelle. Nombre de ces "solutions" ont un très faible degré de probabilité, notamment celles qui impliquent une collecte de 4 000 l de lait par vache ; quelques unes sont même incohérentes : ainsi, il n'est pas possible de produire 380 000 tonnes de viande de veau lorsque le troupeau ne compte que 5,0 M de vaches laitières. Cependant le nombre de combinaisons possibles est élevé ; à titre d'exemple, le tableau 1 donne les résultats chiffrés pour les 12 qui restent lorsqu'on fixe la production de veau à 300 000 tonnes avec des carcasses de 100 kg pour les veaux laitiers.

A - VARIATIONS DE L'EFFECTIF DU TROUPEAU BOVIN

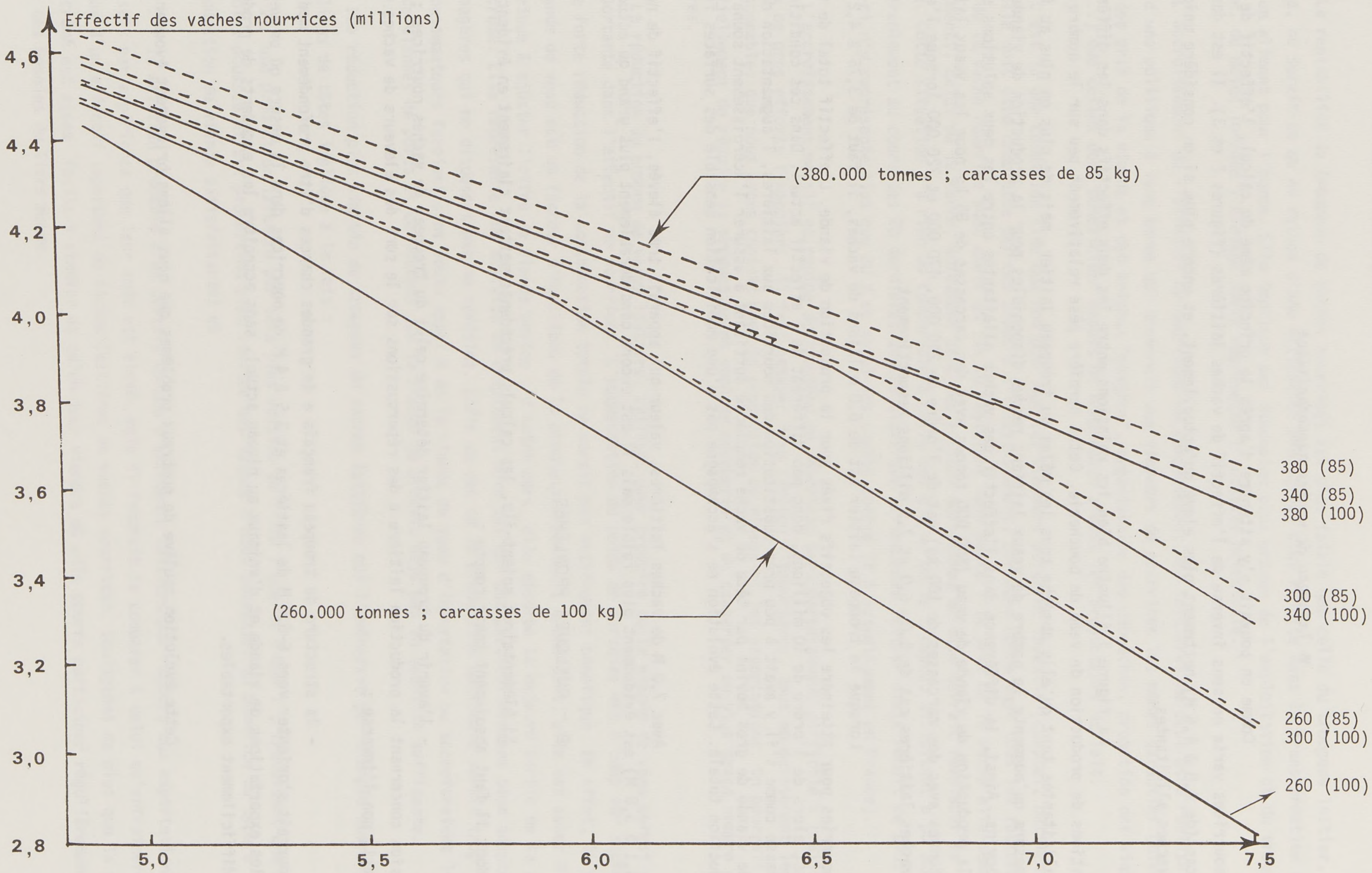
✸ *Troupeau laitier*

Comme on pouvait s'y attendre, l'effectif du troupeau de vaches laitières varie dans des limites très importantes : de 4,75 millions pour une collecte correspondant à la consommation nationale (195 Mhl), fournie par les vaches produisant 4 250 litres, à 7,5 millions pour une collecte de 255 Mhl avec des vaches à 3 750 litres. Cette dernière possibilité mise à part, le troupeau est en nette diminution par rapport à la situation actuelle. Avec des vaches à 4 000 l, valeur à fort degré de probabilité, l'effectif tombe aux environs de 6,0 M de vaches (soit une diminution de 22 %) pour une collecte allant de 215 à 235 Mhl, qu'il paraît raisonnable d'envisager.

Compte tenu de la forte réduction des vaches à veaux de boucherie, la production de veau provient pour 88 à 92 % du troupeau laitier ; elle absorbe de 2,3 à 4,1 M de veaux laitiers utilisables selon son niveau et selon le poids de carcasse par veau. Si elle est 300 000 tonnes, elle absorbe pratiquement tous les veaux mâles issus du troupeau laitier dès lors que le nombre des vaches laitières devient inférieur à 6 millions, puis une proportion croissante des veaux femelles.

La réduction de l'effectif du troupeau de vaches laitières s'accompagne d'une réduction de la production correspondante de viande de gros bovins (tableau 1) . Elle est accentuée par la diminution encore plus importante du nombre de veaux mâles utilisables pour cette production; le poids de viande de gros bovins par vache est en effet plus de deux fois plus élevée, si les veaux mâles sont élevés que s'ils sont abattus comme veaux de boucherie. Avec 6,0 M de vaches, le troupeau laitier ne produit que de 580 000 à 730 000 tonnes de viande de gros bovins selon que la production de viande de veau varie de 380 à 260 000 tonnes. Sauf dans ce dernier cas, il couvrirait moins de la moitié de la consommation nationale, au lieu de 70 % actuellement.

FIGURE 3 : RELATIONS ENTRE L'EFFECTIF DE VACHES NOURRICES ET L'EFFECTIF DE VACHES LAITIERES POUR DIFFERENTES HYPOTHESES DE PRODUCTION DE VIANDE DE VEAU (poids total, 10^3 tonnes — poids carcasses, kg)



✸ *Troupeau de vaches reproductrices*

Comme on pouvait s'y attendre d'après le principe même du calcul, l'effectif de vaches nourrices varie en sens inverse de l'effectif de vaches laitières (figures 2 et 3). Il est dans tous les cas (de 2,8 à 4,6 M) nettement plus élevé qu'actuellement, et encore plus si on considère uniquement les vaches allaitantes.

La figure 3 illustre bien les relations entre les deux effectifs dans les différentes situations de production de veau de boucherie. Cette dernière pèse relativement peu sur le nombre de vaches allaitantes tant qu'elle absorbe tous les mâles du troupeau laitier, mais de plus en plus au fur et à mesure qu'augmente le nombre de veaux laitiers rendus disponibles pour la production de viande de gros bovins. Ainsi, la différence dans l'effectif des vaches allaitantes entre les deux solutions extrêmes pour la production de viande de veau (380 000 tonnes avec des carcasses de 85 kg pour les veaux laitiers et 260 000 tonnes avec des carcasses de 100 kg) est de l'ordre de 240 000, 470 000 et 720 000 lorsque l'effectif de vaches laitières est de 5,0, 6,0 et 7,5 millions respectivement.

Lorsque le troupeau laitier est de 6,0 millions de vaches, il faut de 3,75 à 4,2 M de vaches nourries pour atteindre les objectifs fixés pour la production de viande. L'effectif total de vaches nourrices est alors de l'ordre de 10 millions, donc peu différent de l'effectif actuel. Dans ces conditions, tout se passe comme s'il y avait à peu près substitution des nourrices aux laitières, l'augmentation de la production de viande de gros bovins par tête de vache remplacée suffisant à assurer l'accroissement souhaité de la production totale. Cette évolution ne s'accompagne pas d'une modification sensible des surfaces fourragères.

Avec 7,0 M de vaches laitières, valeur qui apparaît très élevée, l'effectif de nourrices (de 3,1 à 3,8 M) est évidemment plus faible mais il est encore considérablement plus grand qu'actuellement.

B - QUELQUES PROBLEMES

Si élémentaires soient-ils, les calculs précédents mettent clairement en évidence deux faits dont il faut absolument tenir compte :

- l'avenir du troupeau laitier détermine celui du troupeau de vaches nourrices ; toute décision concernant la production laitière a des répercussions sur le sort des éleveurs de vaches nourrices mais non l'inverse ;

- la structure du troupeau français a de grandes chances d'être profondément modifiée ; elle pourrait s'orienter vers 6-6,5 M de laitières et 3,5 à 4 M de nourrices dans la mesure où on veut maintenir les exportations de viande et d'animaux au niveau actuel, sans accroître les excédents de produits laitiers difficilement exportables.

Cette évolution soulève de nombreux problèmes que nous allons brièvement évoquer.

Effectif des vaches laitières (millions)

✸ *Problèmes économiques*

La rentabilité du troupeau de vaches nourrices est plus faible que celle du troupeau laitier, et elle le restera, ne serait-ce qu'en raison d'une efficacité biologique plus réduite dans la transformation de la nourriture en aliment pour l'homme. Elle implique une dimension plus grande de l'exploitation et du troupeau par travailleur, du moins lorsque l'élevage bovin représente l'activité principale.

L'accroissement de l'effectif de nourrices en remplacement des laitières ne peut être réalisé que dans le cadre d'une politique à long terme qui donnerait aux éleveurs de nourrices les mêmes garanties (niveau et régularité des prix de la viande et des animaux "maigres", organisation des débouchés, promotion des viandes de qualité,.....) que celles dont bénéficient depuis de nombreuses années les producteurs de lait.

C'est là une condition sine qua non pour que les éleveurs puissent investir (cheptel, bâtiment, matériel) et elle doit être complétée par des aides à l'investissement, car dans notre pays tous les facteurs de production de la vache nourrice sont chers et ils le resteront sans doute : le prix de la vache elle-même, celui des bâtiments, celui de la terre, notamment dans les régions herbagères où elle devrait remplacer la vache laitière. Cette situation n'a rien de comparable à celle des U.S.A. où le troupeau aillaitant a pu augmenter considérablement au cours des 20 dernières années alors que le troupeau laitier était réduit de plus de moitié (celui-ci n'y représente plus que 20 % du total des vaches contre 76 % actuellement en France).

L'accroissement massif et rapide du troupeau de nourrices sera certainement difficile à réaliser et nécessitera de gros efforts financiers. Il faut essayer d'en limiter l'importance, tout en maintenant les objectifs raisonnables que nous avons choisis pour la production de viande et les exportations. On pourrait envisager essentiellement de réduire la production de veau de boucherie et de conserver un plus grand nombre de vaches laitières.

La réduction du nombre de veaux laitiers, utilisés pour produire de la viande de veau permet une "économie" importante dans l'effectif de nourrices. L'augmentation du poids de carcasse est à coup sûr souhaitable mais une forte réduction de la consommation totale ne serait pas entièrement bénéfique. En effet, la production de viande de veau est un facteur d'équilibre de la production bovine ; d'une part, elle est assez élastique et contribue à ajuster l'offre de viande bovine ; d'autre part, elle absorbe la majeure partie de la poudre de lait écrémé. Elle représente une activité de complément hors sol qui est particulièrement bien adaptée aux zones herbagères qui ne disposent pas de céréales. Enfin au cas où la production nationale serait trop faible, les consommateurs feraient sans doute appel à de la viande de veau d'importation ou accroîtraient leur consommation de viandes de porcs et de moutons que la France ne produit déjà pas en quantité suffisante.

Une réduction plus limitée du troupeau de vaches laitières qui l'amènerait par exemple aux environs de 7 millions de têtes implique à la fois :

1°/ une production laitière par tête plus voisine de 3 750 l que de 4 000 l , traduisant une spécialisation moins poussée et une proportion plus limitée des vaches à haut potentiel au bénéfice du type à 4 000 l (à production de viande satisfaisante) et

2°/ le maintien probable d'un certain volume d'excédents laitiers par rapport aux exportations normales. On sait par expérience que leur coût est élevé, mais il faudrait le comparer à celui qu'entraînerait la reconversion d'un effectif important de vaches laitières en vaches nourrices. Soulignons de plus que la poudre de lait écrémé est assez facile à stocker et qu'un jour viendra où elle pourra participer régulièrement à la couverture des besoins du Tiers Monde.

✸ *Problèmes sociaux*

Il est un autre facteur, encore plus important que les facteurs économiques, dont il faut tenir compte dans le choix du troupeau bovin de l'avenir : c'est le nombre d'éleveurs de bovins, nécessaire ou souhaitable.

Reprenons l'hypothèse de 6,0 M de vaches laitières et 4,0 M de vaches nourrices qui semblait se dégager des résultats des calculs. On estime actuellement à 670 000 le nombre total de producteurs de lait, dont 325 000 détiennent environ 6 M de vaches au total et 110 000 ont un troupeau $\geqslant$ 20 vaches. Ils seraient moins de 200 000 si l'effectif moyen des troupeaux s'élevait jusqu'à la valeur de 30-35 vaches, souvent considéré actuellement comme minimum pour rentabiliser les investissements (équipement de traite...) et le travail dans une unité moderne ; cela en tenant pourtant compte du maintien de quelques dizaines de milliers de petits producteurs ayant de l'ordre de 10 vaches.

Les éleveurs ayant des vaches nourrices sont actuellement au nombre de 250 000 environ, dont 150 000 ont moins de 10 vaches. Parmi ces derniers se trouve, et se trouvera encore dans les années 90, la quasi totalité des éleveurs de vaches à veaux de boucherie. Si tous ceux qui ont actuellement plus de 15 vaches (52 000 ayant au total 1,2 M vache) en doublaient le nombre, cela ne suffirait pas pour entretenir les vaches allaitantes nécessaires. En même temps qu'un fort accroissement des troupeaux actuels, il faudra donc encourager la reconversion d'un nombre assez important d'éleveurs laitiers et le maintien de troupeaux de complément dans certaines exploitations herbagères ou de polyculture (sans cependant faire appel à la création de troupeaux dans les régions de grande culture qui ne manquent pas d'autres possibilités).

L'hypothèse retenue conduirait donc à la situation suivante : 1°/ une réduction de plus de moitié du nombre des éleveurs de bovins (400 000 au lieu de 920 000), bien qu'un tiers d'entre eux aient encore moins de 10 vaches (donc pas de successeur) ; 2°/ une réduction dramatique du nombre de producteurs laitiers, laquelle aurait pour conséquence de condamner toute possibilité de production laitière organisée dans des régions entières ; 3°/ une certaine difficulté à avoir un nombre suffisant d'éleveurs disposant des moyens nécessaires (à commencer par une surface minimum)pour entretenir un troupeau de vaches nourrices dans des conditions de rentabilité acceptables. En plus des problèmes économiques examinés précédemment, on peut se demander si cette évolution est compatible avec une bonne utilisation du territoire, avec le maintien de la vie rurale dans de nombreuses régions (et d'abord dans certaines régions difficiles qui sont bien près de basculer irréversiblement vers la désertification), avec l'entretien du paysage pour l'accueil des citadins et, bien sûr, avec les possibilités d'emploi hors de l'agriculture.

Toutes ces incertitudes, avec les problèmes humains qu'elles impliquent, viennent à l'appui des arguments économiques exposés précédemment pour envisager un bouleversement moins profond, ou moins rapide, du troupeau bovin. Ainsi, une évolution progressive vers 7,0 M de vaches laitières moins fortement spécialisées, et 3,5 M de vaches nourrices (cf. figure 3) poserait à coup sûr moins de problèmes que l'hypothèse apparemment rationnelle que nous avions prise comme base de discussion.

Les décisions d'ordre technique ou économique concernant l'avenir du troupeau bovin auront des répercussions profondes sur l'évolution de la population agricole, de l'occupation du territoire et finalement de la société rurale toute entière. Le maintien d'une production bovine rentable est nécessaire à l'équilibre de nombreuses régions françaises, plus particulièrement des zones herbagères ; cela d'autant plus que la concentration affecte inexorablement d'autres productions animales -aviculture et maintenant porc - qui ont longtemps fourni aux éleveurs de bovins des ressources complémentaires. Toutes ces considérations doivent être prises en compte simultanément pour définir une politique à long terme de l'élevage bovin.

TABLEAU I

INFLUENCE DE LA PRODUCTION LAITIERE, TOTALE ET INDIVIDUELLE, SUR L'EFFECTIF DES TROUPEAUX DE VACHES LAITIERES ET DES VACHES NOURRICES DANS LE CAS D'UNE PRODUCTION TOTALE DE 300 000 TONNES DE VIANDE DE VEAU OBTENUE AVEC DES CARCASSES D'UN POIDS MOYEN DE 100 KG.

Collecte laitière (10^6Hl)	Production laitière par vache totale (l)	Production laitière par vache collectée (l)	Troupeau laitier nombre vaches (10^3)	Troupeau laitier production viande GB. tonnes (10^3)	Troupeaux vaches reproductrices sans exportation (10^3)	Troupeaux vaches reproductrices avec exportation (10^3)	Troupeau total de vaches sans exportation (10^3)	Troupeau total de vaches avec exportation (10^3)
195	3.750	3.400	5.735	602,9	2.848	4.148	8.583	9.883
	4.000	3.700	5.270	543,6	3.039	4.339	8.309	9.609
	4.250	4.000	4.875	496,8	3.189	4.489	8.064	9.364
215	3.750	3.400	6.324	716,8	2.482	3.782	8.806	10.106
	4.000	3.700	5.810	617,8	2.800	4.100	8.610	9.910
	4.250	4.000	5.375	559,2	2.989	4.289	8.364	9.664
235	3.750	3.400	6.912	830,4	2.116	3.416	9.028	10.328
	4.000	3.700	6.350	721,4	2.467	3.767	8.817	10.117
	4.250	4.000	5.875	631,1	2.757	4.057	8.632	9.932
255	3.750	3.400	7.500	944,2	1.750	3.050	9.250	10.550
	4.000	3.700	6.892	825,3	2.133	3.433	9.025	10.325
	4.250	4.000	6.375	726,5	2.451	3.751	8.826	10.126

A PROPOS DES 8EMES JOURNEES DU "GRENIER DE THEIX" SUR LES RECOMMANDATIONS ALIMENTAIRES POUR LES RUMINANTS

(16 - 18 Décembre 1975)

R. JARRIGE

Les 8èmes Journées se sont tenues au C.R.Z.V. de Theix les 16 - 17 et 18 décembre dernier devant un auditoire de 160 personnes, composé de chercheurs, d'enseignants, de "cadres" du développement (choisis par les Instituts techniques), d'ingénieurs de l'alimentation du bétail... Y participaient aussi un petit nombre d'enseignants-chercheurs des pays voisins (Belgique - Suisse - Espagne - Algérie - Tunisie - Maroc) qui ont apporté un concours fort apprécié aux discussions.

Le sujet était d'importance, à savoir : la rénovation des Tables de la valeur nutritive des aliments et des recommandations alimentaires pour les principales catégories de Ruminants. Il s'agit là d'un travail considérable qui nous avait été demandé voici déjà plusieurs années par le Pr. A.M. LEROY, Président de l'Association Française de Zootechnie. Chacun sait que le Pr. A.M. LEROY a introduit l'alimentation rationnelle des animaux dans notre pays et proposé au cours des années 30 et 40, des Tables qui servent encore plus ou moins de référence, notamment dans le domaine de l'énergie.

Pourtant depuis cette époque, plus particulièrement au cours des 15 - 20 dernières années, nos connaissances sur les bases de l'alimentation des Ruminants se sont considérablement accrues, qu'il s'agisse de la composition et de la digestibilité des aliments, des particularités de la digestion dans le rumen , de l'utilisation métabolique de l'énergie et des minéraux, de la régulation de l'ingestion, etc... Dans certains pays on a cherché depuis plusieurs années à intégrer ces connaissances dans les systèmes pratiques d'alimentation, par exemple en Grande Bretagne avec l'ouvrage de référence publié par l'Agricultural Research Council en 1965 (1) et en Allemagne de l'Est avec les Tables de NEHRING et al (1972) (2).

Afin de pallier l'insuffisance, tout à fait normale d'ailleurs des Tables de notre pays, chercheurs, enseignants, firmes d'alimentation, laboratoires d'analyses, ont introduit des modifications partielles, vulgarisés certaines valeurs obtenues en France ou à l'étranger... Tout cela a créé une confusion croissante, qui atteint son comble dans le cas de l'appréciation de la valeur énergétique des aliments.

L'objectif des 8émes Journées du Grenier de Theix était donc de proposer une rénovation d'ensemble des Tables qui réponde à trois conditions :

---

(1) The Nutrient Requirements of Farm Livestock - Ed : Agricultural Research Council. Londres

(2) Futtermitteltabebellenwerk. K. NEHRING, M. BEYER et B. HOFFMANN (VEB DEUTSCHER Landwirtschaftsverslag Berlin).

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A. - 1976 ; (23) 60-64.

1°) traduire rigoureusement les connaissances actuelles, et sans en cacher les lacunes,

2°) les mettre sous une forme aussi simple et claire que possible afin d'en faciliter la diffusion auprès des diverses catégories d'utilisateurs et,

3°) conserver, dans toute la limite du possible, les modes de raisonnement et de présentation qui ont fait leurs preuves jusqu'ici...

Le programme des 2,5 journées était très dense, trop sans doute (comme d'habitude d'ailleurs). Il comportait succesivement la composition et la prévision de la valeur nutritive des aliments, l'utilisation de l'énergie et de l'azote, les apports de minéraux et de vitamines, le calcul et la présentation des besoins physiologiques (ou des apports alimentaires recommandés) pour les principales catégories de Ruminants. Ces différents sujets ont été traités de façon plus ou moins approfondie selon leur nouveauté et leur intérêt, et aussi, suivant le temps disponible. Ainsi on a consacré relativement peu de temps aux minéraux (L. GUEGUEN et M. LAMAND) et aux vitamines (R. FERRANDO) parce qu'ils avaient fait l'objet d'une mise à jour récente.

Le problème de l'énergie était à l'évidence des plus chauds et des plus passionnants... Au nom du groupe de travail qui a réfléchi depuis près de deux années à ce problème, M. VERMOREL a proposé les dispositions suivantes :

- continuer à exprimer la valeur énergétique des aliments en énergie nette (EN), calculée en multipliant la teneur en énergie métabolisable (EM) par son rendement en EN. Ce rendement k est obtenu par les équations qui ont été proposées par BLAXTER pour l'entretien et pour l'engraissement et par VAN ES pour la lactation.

- conserver l'unité fourragère (UF) comme unité pour exprimer les valeurs énergétiques nettes. L'UF est la valeur énergétique nette du kg d'orge moyenne actuelle (à 86 % de matière séche et 3.165 kcal d'EM) mais elle ne sera plus modifiée désormais quelle que soit l'évolution de la composition de l'orge.

- avoir en parallèle trois sytèmes d'UF :
  - . une UF lactation (UFL) pour les femelles en lactation ou taries, qui peut être aussi appliquée aux animaux à l'entretien ;
  - . une UF croissance (UFC) pour les animaux d'élevage ayant un croît modéré (moins de 750 g/j pour les Bovins) ;
  - . une UF engraissement (UFE) pour les animaux à l'engraissement qui ont un croît élevé (plus de 750 g/j pour les Bovins).

L'introduction de ces trois valeurs énergétiques couvre la quasi totalité des situations de production dans lesquelles se trouvent nos animaux. Elle est rendue nécessaire par le fait (connu depuis longtemps mais plus facile à quantifier désormais) que les aliments ont des valeurs EN relatives différentes selon l'utilisation qu'en fait l'animal. Ainsi les systèmes classiques basés sur une unité d'engraissement sous estiment la valeur EN des fourrages pour les animaux à l'entretien ou en lactation par rapport à celle de l'orge et des autres aliments concentrés. La multiplication des UF entraîne à coup sûr une certaine complication dans quelques cas (expression des productions/ha...) mais non dans la plupart des problèmes de rationnement .

Ces propositions s'appuient sur les travaux qui sont effectués au sein de la Fédération Européenne de Zootechnie, par un petit groupe de réflexion animé par le Dr VAN ES des Pays-Bas et auquel participent M. VERMOREL, J. GUILLAUME et Y. HENRY. Il est peu probable que les différents pays soient prêts à adopter une même unité européenne, pour des raisons (traditions, type d'animaux) tout à fait valable d'ailleurs. En revanche, il est absolument nécessaire que les principes de calcul soient les mêmes et que les unités choisies soient ainsi directement convertibles.

Mais la prédiction des valeurs UF d'un aliment ou d'une ration, repose sur celle de la digestibilité. La digestibilité des principaux fourrages (ainsi que celle des betteraves ...) est désormais bien connue grâce aux travaux systématiques réalisés par C. DEMARQUILLY et son équipe. Par contre, très peu de travaux ont été jusqu'ici réalisés en France sur les autres aliments. D. SAUVANT et P.M. FEHR ont rassemblé la documentation existante, et sur la composition de ces aliments, mesurée dans différents laboratoires publics de notre pays, et sur les coefficients de digestibilité obtenus dans les meilleures études ou compilations. D. SAUVANT a calculé des relations qui permettent d'estimer d'une part la teneur en matières azotées digestibles (MAD) des aliments concentrés à partir de leur teneur en MAT (cela, de façon aussi précise que pour les fourrages) et d'autre part, la digestibilité de la matière organique et la valeur énergétique à partir de leur teneur en cellulose brute Weende. Ces relations sont plus satisfaisantes que celles qui ont été introduites, voici bientôt trois décennies, dans la législation des aliments composés. Le dosage de l'amidon par la méthode spécifique de THIVEND, MERCIER et GUILBOT (qui est en voie d'adoption au niveau de la CEE) devrait accroître encore la précision de cette estimation de la valeur énergétique et offrir un moyen de vérifier la part des produits amylacés (céréales..) dans les aliments composés. On mettra ainsi à la disposition des fabricants et des utilisateurs d'aliments composés des méthodes objectives plus sûres que celles dont ils disposent actuellement.

Dans la foulée des réformes du système UF, M. JOURNET, au nom d'un autre groupe de travail, a proposé d'introduire au côté des matières azotées digestibles (MAD) un nouveau système pour l'azote, exprimé en protéines digestibles dans l'intestin (PDI) ; (ce mode d'expression désignant l'N aminé x 6,25 entrant dans le duodénum qui est absorbé dans l'intestin grêle).

En effet, le système des MAD a été universellement employé jusqu'ici et il a donné à peu près satisfaction dans la plupart des cas. Mais on connaît depuis longtemps ses limites et ses inconvénients, notamment lorsque les aliments sont riches en azote non protéique. Il mesure en effet la quantité de N x 6,25 qui disparaît apparemment dans l'appareil digestif ; il ne tient pas compte du devenir effectif de l'azote disparu et n'indique pas la quantité d'acides aminés "absorbables" que l'aliment apporte directement ou indirectement dans l'intestin grêle, à savoir :

- les acides aminés provenant des protéines alimentaires digestibles (PDIA) qui ont échappé à la dégradation microbienne dans le rumen ;
- les acides aminés microbiens, en majeure partie bactériens, apportés par les corps microbiens (PDIM) qui ont proliféré dans le rumen à partir de l'ammoniaque (et, à un degré moindre des acides aminés) obtenu par la dégradation de constituants azotés fermentescibles (essentiellement des constituants solubles dans le liquide du rumen).

Lorsque ces constituants sont en proportion suffisante, ce qui est le cas le plus fréquent, la quantité de protéines microbiennes formée dépend essentiellement de la quantité d'énergie disponible, c'est-à-dire de la quantité de matière organique qui est dégradée dans le rumen. Elle peut alors être estimée à partir de la teneur en matière organique digestible (MOD) de la ration : elle est en moyenne de l'ordre de 150 g/kg de MOD ingéré. Si l'apport énergétique n'est pas adapté en quantité et rapidité de dégradation, à la quantité de constituants azotés dégradables dans le rumen, l'NH3 excédentaire passe dans le sang. Il est en partie recyclé et en partie perdu sous forme d'urée excrétée dans l'urine. Il est rare que les aliments soient rigoureusement équilibrés à ce point de vue ; certains tels les tourteaux apportent un excédent d'azote fermentescible ; d'autres, tels les céréales, apportent en excédent de l'énergie qui peut valoriser l'excédent d'azote fermentescible des tourteaux. Les aliments déséquilibrés peuvent donc avoir différentes valeurs azotées selon les autres aliments auxquels ils sont associés dans la ration.

Le système PDI qui est proposé distingue pour un aliment donné les PDIA, les PDIM permises par sa teneur en azote fermentescible et les PDIM permises par sa teneur en énergie digestible. A partir d'une analyse de la documentation existante des mesures de solubilité de l'azote effectuées par Michelle DURAND, J.L. TISSERAND et R. VERITE, ce dernier a proposé une équation qui permet de calculer PDIA et PDIM. Quant aux besoins azotés des animaux, il est plus facile de les exprimer en PDI (c'est-à-dire en 6,25 N aminé) qu'en MAD.

La valeur PDI traduit à coup sûr beaucoup mieux l'apport d'acides aminés au Ruminant que la valeur MAD. Elle permet aussi 1°) de concrétiser la complémentarité entre aliments riches en énergie et aliments riches en azote, 2°) de prévoir facilement les quantités d'azote non protéique (urée...) qu'on peut apporter dans la ration et 3°) de prendre en compte la composition en acides aminés indispensables des protéines alimentaires non fermentescibles (PDIA) ... Le sytème PDI ouvre la voie à un futur système en acides aminés indispensables pour les Ruminants.

Malheureusement sa mise en oeuvre est actuellement limitée, d'abord par l'insuffisance de nos connaissances sur la fermentescibilité des constituants azotés alimentaires dans le rumen ; ensuite, par l'incertitude sur l'amplitude de variation d'un certain nombre de paramètres de la synthèse des protéines microbiennes dans le rumen et de leur devenir dans l'intestin. En attendant le résultat des recherches, qui vont être accélérées pour les vérifier et les compléter (mais qui prendront plusieurs années), les données disponibles apparaissent suffisantes pour expliquer et prévoir les principales variations de l'apport azoté par les rations courantes.

C'est pourquoi il est envisagé d'introduire le système PDI avec des valeurs provisoires mais assez satisfaisantes pour les principaux aliments. Les limites de son utilisation seront très clairement balisées. Les utilisateurs seront ainsi en mesure de le tester, tout en disposant parallèlement du système MAD. Ils pourront aussi en simplifier les modalités d'utilisation dans le calcul des rations : l'adaptation de l'apport azoté aux besoins des animaux est évidemment beaucoup plus complexe avec deux paramètres, voire trois, de la valeur azotée qu'avec un seul.

Le calcul et la présentation des apports alimentaires recommandés pour les différentes catégories de Ruminants ont fait l'objet d'exposés plus succints, par manque de temps et, aussi, parce que tous les calculs étaient loin d'être achevés... Les apports recommandés seront établis soit à partir des

besoins physiologiques (quantités fixées chez les animaux en croissance ...) soit à partir des valeurs d'alimentation. Beaucoup d'améliorations sont attendues pour toutes les catégories d'animaux autres que les vaches laitières. Ainsi les tableaux d'apports pour les animaux en croissance seront diversifiés (6 ou 7 pour les Bovins) pour tenir compte du sexe, du format adulte et du type de production. De même les recommandations pour les brebis tiendront compte de la fécondité moyenne du troupeau. Enfin, dans tous les tableaux on ajoutera aux apports recommandés la quantité de matière sèche qui est ingérée par les animaux concernés, vraisemblablement avec plusieurs valeurs selon le type de rations. Tout cela représente un très important travail d'analyse des données existantes, qui devra être parfois complété par des extrapolations de caractère provisoire ; l'aide des Instituts techniques, des EDE et de tous les organismes qui ont des données sûres sera vivement appréciée.

Les participants aus 8èmes Journées du Grenier de Theix ont dans l'ensemble manifesté beaucoup d'intérêt pour les propositions qui leur ont été présentées, même si elles n'étaient qu'ébauchées. Ils attendent sans aucun doute que leurs auteurs les mettent noir sur blanc dans les meilleurs délais, après les avoir précisées et complétées. Telle est bien d'ailleurs l'intention du groupe de chercheurs et d'enseignants qui a entrepris le travail et entend le mener à bien dans les prochains mois, sous forme d'un ouvrage qui comportera trois parties : 1°) une partie générale rappelant les besoins physiologiques des Ruminants (entretien, lactation, croissance...) et leur couverture par les aliments (énergie, azote...), 2°) les apports alimentaires recommandés pour chaque catégorie d'animaux, avec les problèmes particuliers posés par l'application des nouveaux systèmes au calcul des rations, 3°) la composition et la valeur nutritive des principaux aliments, y compris certains fourrages et sous-produits des régions méditerranéennes (Afrique du Nord) ou tropicales (Antilles).

Cet ouvrage devrait présenter les connaissances actuelles de façon complète mais synthétique ; il mettra en évidence ce qui est sûr et ce qui l'est moins, ainsi que les simplifications adoptées pour rendre utilisables les données physiologiques. Il s'agira donc d'un livre de référence destiné surtout aux enseignants, aux cadres du développement et de l'industrie, d'une façon plus générale à toutes les personnes ayant une formation suffisante. Les principales données nécessaires aux utilisateurs de base devraient être ultérieurement rassemblées dans des plaquettes par espèce animale (Bovins, Ovins, Caprins), plaquettes qui seraient préparées par les Instituts techniques avec l'aide des chercheurs et enseignants.

Si tout va bien à tous les niveaux, l'ouvrage sortira à la fin de l'année, à peu près en même temps qu'une deuxième édition des Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages (avec les 3 UF et peut-être aussi les PDI).

SEMINAIRES C.E.E. 1975

Dans le cadre des efforts de coordination des recherches agronomiques au sein de la C.E.E., des Séminaires entre chercheurs des divers pays ont été organisés par la Comission du Comité Européen, en particulier sur des thèmes relatifs à la production de viande bovine et à la pathologie périnatale du veau.

Des chercheurs du C.R.Z.V. de Theix ont participé à plusieurs de ces Séminaires.

I - "VELAGE PRECOCE DES GENISSES ET SON IMPACT SUR LA PRODUCTION DE VIANDE " (Copenhague)

Cf Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1975 (22) 5-27

II - "PATHOLOGIE PERINATALE DU VEAU"

Ce séminaire s'est tenu à CAMPTON (Angleterre) du 22 au 24 septembre 1975. Il était organisé par l' Institute for Research on Animal Diseases". La présidence aurait dû être assurée par M. BROCHART, mais celui-ci étant retenu par ailleurs, il a laissé cette responsabilité à M. RUTTER (CAMPTON).

A part l'Italie qui n'a finalement pas été représentée, les 7 autres pays prévus ont envoyé une délégation. Au total, environ 25 personnes ont participé aux 3 journées de travail. 4 chercheurs du C.R.Z.V. ont présenté une communication (cf Bull. Techn. 1975 n°22, p 61).

La première session fut consacrée à la présentation du problème dans les différents pays concernés. Chacune des 5 autres sessions était également localisée sur un aspect particulier de cette pathologie : diarrhées infectieuses (colibacillose, salmonellose, diarrhées virales), immunité et prophylaxie de l'infection, physiopathologie et thérapeutique des diarrhées, facteurs non infectieux, aspects économiques. Vingt deux exposés, suivis de discussions ont été présentés, laissant cependant quelques instants de liberté pour les discussions libres au cours des pauses-café et le temps de visiter une petite partie des laboratoires de CAMPTON.

La C.E.E. a prévu la publication des différents textes.

III -"AMELIORATION DE L'EFFICACITE DE L'UTILISATION DES ALIMENTS POUR LA PRODUCTION DE VIANDE"

Ce Séminaire s'est tenu en France, à Theix, du 14 au 17 octobre 1975, sous la présidence de R. JARRIGE, et organisé par le Laboratoire de la Production de Viande.

Il regroupait 37 chercheurs provenant de 8 pays spécialistes de la nutrition, l'alimentation et l'élevage des bovins à viande.

Après une présentation de la situation de la production de viande bovine dans les différents pays, l'utilisation des différentes sources alimentaires (fourrages, pâturage, ensilage de maïs, betteraves, céréales grains, sous produits industriels) et les divers traitements susceptibles de les améliorer ont été

passés en revue au cours de 17 exposés suivis de discussions ; 3 exposés sur l'économie des divers systèmes alimentaires et des réflexions sur les principaux axes de recherches à poursuivre de façon coordonnée ont conclu ces journées d'étude.

L'ampleur et le caractère trop général du sujet abordé n'a pas permis d'aboutir à des conclusions très précises, mais les échanges entre chercheurs des différents pays de la Communauté ont été très fructueux et les discussions très animées.

Des visites du Centre de Theix et des domaines d'Orcival et de Laqueille (hélas noyés de brume et de neige) ont permis aux participants de mieux connaître ou de découvrir le Centre de Theix.

Six exposés ont été présentés par les chercheurs du C.R.Z.V. (cf. Bull. Techn. 1975 n°22 p 61). Les textes des exposés (en anglais) seront publiés par la C.E.E. Le bulletin du C.R.Z.V. reprendra certains d'entre eux (en français) dans ses prochains numéros.

IV - "METHODES D'EVALUATION DES CARACTÉRISTIQUES DES CARCASSES ET DES VIANDES DANS LES EXPERIENCES DE PRODUCTION DE VIANDE BOVINE"

Ce Séminaire s'est tenu à Zeist aux Pays-Bas, du 9 au 13 novembre 1975, sous la présidence du Docteur H. de BOER, et organisé par l'Institut de Recherches sur l'Elevage "Schoonoord" de Zeist. Il regroupait 42 chercheurs provenant des 9 pays spécialistes de la production de viande bovine, des carcasses et des viandes.

En fonction des divers objectifs expérimentaux, on a cherché à préciser et à harmoniser les méthodes d'évaluation des divers paramètres :

- sur l'animal vivant : poids, mensurations, appréciation visuelle, mesure indirecte de la composition corporelle (ultra-sons, espaces de diffusion),

- sur la carcasse : poids, appréciation visuelle et cotation, mensurations, composition anatomique et composition chimique (mesures directes et indirectes),

- sur la viande : tendreté, couleur, rétention d'eau, ... jury de dégustation.

34 exposés ou communications ont permis de faire le point sur ces divers aspects, d'échanger des informations précises et de discuter les méthodes utilisées. On a pu parvenir à définir quelques règles communes que tous les chercheurs pourraient appliquer pour rendre les résultats plus comparables et préciser les voies de recherches méthodologiques à développer.

Les textes des exposés et les conclusions générales seront publiés par la C.E.E. (en anglais).

5 exposés ont été présentés par des chercheurs du C.R.Z.V. :

- Mesure du poids vif - Y. GEAY
- Estimation de la composition corporelle in vivo, par la méthode des espaces de diffusion J. ROBELIN
- Mesure du poids vif vide, du poids de carcasse et du 5ème quartier - Y. GEAY.
- Prédiction de la composition chimique de la carcasse à partir de morceaux représentatifs - J. ROBELIN
- Problèmes de mesure de la tendreté de la viande - R. BOCCARD

CONGRES DE NUTRITION DE KYOTO

Le 10ème Congrés international de Nutrition concernant principalement l'homme et les monogastriques en général, s'est tenu au Japon à Kyoto du 3 au 9 août 1975.

Il a réuni plus de 2500 participants, 30 français environ dont 5 chercheurs de l'I.N.R.A. Dans la section "ruminants" ayant trait à l'utilisation de l'azote non protéique, M. JOURNET a présenté un rapport sur la régulation de l'activité uréasique dans le rumen (Urease activity and its regulation in the rumen contents of animal given NPN compounds).

Il traite des moyens de réduire la vitesse d'hydrolyse de l'urée par l'immunisation antiuréasique des animaux ou par l'emploi d'antiuréases ou de procédés technologiques : enrobage de l'urée, formation de composés d'urée avec de l'amidon ou des produits cellulosiques.

SOMMAIRES DES PUBLICATIONS DES CHERCHEURS DU CENTRE PARUES DANS LES ANNALES DE L'I.N.R.A.

(1er SEMESTRE 1975)

M. BROCHART : Influence de l'apport protéique alimentaire sur l'urée plasmatique et l'urée pilaire labile chez le rat. Ann. Rech. Vétér., 1975, 6 (2) , 227-230.

Trois lots de 13 rattes adultes ont reçu, pendant 2 mois, 23 g par jour de régimes synthétiques isoénergétiques contenant respectivement 5, 15 et 25 p. 100 de caséine. L'urée sanguine moyenne pendant l'expérience a été respectivement pour les 3 lots de 0,27, 0,38, 0,45 p. 1000 (différences hautement significatives entre tous les groupes). Une forte corrélation positive lie l'urée à la matière sèche hydrosoluble pilaire ($r = 0{,}765$, $p < 0{,}001$). L'urée pilaire exprimée en pourcentage de la matière sèche hydrosoluble pilaire a été respectivement pour les 3 régimes de 1,90, 3,42, 3,95 p. 100 ; les différences sont hautement significatives entre les régimes 5 p. 100 et 15 p. 100, 5 p. 100 et 25 p. 100.

M. BROCHART : Carence et surcharge alimentaire en cuivre chez le rat : Réponses plasmatique, hépathique, osseuse, pilaire. Ann. Rech. Vétér., 1975, 6 (2), 231-235.

Deux lots de vingt rattes ont été soumis, l'un à un régime à moins de 1 p.p.m. de cuivre, l'autre à un régime qui a varié de 87 à 158 p.p.m. Cinq rattes par lot ont été sacrifiées après 1, 2, 3 et 4 mois de ces deux régimes. Dès le premier mois, on observe, chez les rattes carencées, un effondrement du cuivre plasmatique et hépatique qui persiste au cours des mois suivants et une baisse progressive du cuivre pilaire de la fraction stable. Le cuivre de la fraction pilaire labile et de l'os n'est pas influencé par le niveau alimentaire. Seul le cuivre hépatique répond à la surcharge alimentaire en cuivre.

P. PATUREAU-MIRAND, M. THERIEZ et J. PRUGNAUD : Influence de la nature des protéines alimentaires sur l'aminoacidémie de l'agneau préruminant. Ann. Biol. anim. Bioch., Biophys., 1975, 15 (1), 95-101.

L'influence de la nature des protéines alimentaires sur l'aminoacidémie et l'urémie de l'Agneau préruminant est étudiée sur 5 lots d'animaux âgés de 12 jours environ, nourris *ad libitum* soit par leur mère soit par allaitement artificiel à l'aide d'aliments dont les protéines sont celles du lait de vache ou un mélange de celles du lait de vache et du lactoserum avec celles des lactoprotéines ou celles de poisson ou celles de levures d'alcanes. Les analyses sont effectuées sur le sang de la veine jugulaire. L'urémie varie dans le même sens que la teneur en matières azotées de la matière sèche ingérée. Les concentrations sanguines en la plupart des acides aminés indispensables sont d'autant plus élevées que les teneurs des aliments ingérés sont fortes. L'étude de l'urémie et de l'aminoacidémie de l'Agneau préruminant peut contribuer à en apprécier l'état nutritionnel et la qualité des protéines qu'il consomme.

Christiane OBLED, M. ARNAL et G. FAUCONNEAU : Synthèse protéique in vivo dans divers tissus du rat en croissance en fonction du rythme alimentaire. Ann. Biol. anim. Bioch., Biophys., 1975, 15 (I), 73-93.

Des rats à croissance rapide (6,7 g/j), éclairés de 7 à 19 h et nourris, soit *ad libitum*, soit en 6 repas égaux distribués toutes les 4 heures à partir de 10 h 30, reçoivent 10 μCi de L-lysine-^{14}C par injection intrapéritonéale, soit à 15 h soit à 23 h. La synthèse protéique dans le foie, l'appareil digestif et différentes fractions protéiques du muscle est estimée par la mesure de la radioactivité incorporée dans les protéines en tenant compte de la radioactivité du précurseur. Le catabolisme protéique dans le foie et le muscle est estimé par la mesure de l'activité catheptasique (D) totale des tissus. Le catabolisme oxydatif de la lysine est déterminé par la mesure de l'évolution de la RAS du $^{14}CO_2$ après l'injection.

Quel que soit le rythme alimentaire des animaux, la quantité de protéines synthétisées par le foie et l'appareil digestif est plus élevée la nuit que le jour. La synthèse protéique dans le muscle semble indépendante du rythme alimentaire puisque les protéines totales et les protéines myofibrillaires sont synthétisées en plus grande quantité durant la phase claire. Cependant, les protéines sarcoplasmiques suivent un rythme parallèle à celui des protéines du foie et de l'appareil digestif.

L'alimentation contrôlée entraîne une réduction des synthèses protéiques dans le foie et l'appareil digestif. Parallèlement, la quantité de lysine oxydée est diminuée. La synthèse protéique réelle du muscle est peu sensible au rythme alimentaire. Cependant la synthèse des protéines sarcoplasmiques est accrue chez les animaux soumis aux repas. Le catabolisme protéique du foie et surtout du muscle est réduit. Cet ensemble de faits est en faveur d'une meilleure rétention azotée de ces animaux.

J.P. DULPHY, G. BECHET et E. THOMSON : Influence de la structure physique et de la qualité de conservation des ensilages de graminées sur leur ingestibilité. Ann. Zootech., 1975, 24 (1), 88-94.

1. Nous avons effectué un essai sur des moutons pour tenter d'expliquer l'influence de la qualité de conservation et de la finesse de hachage sur les quantités d'ensilage ingérées. Pour cela nous avons offert à volonté à des moutons trois ensilages de brome différant par la longueur de leurs brins et 3 ensilages de fléole de même longueur de brins, mais de qualité de conservation différente. Parallèlement aux mesures de digestibilité et d'ingestibilité nous avons mesuré :

— la vitesse de digestion des ensilages dans le rumen ;
— l'importance des contenus de rumen ;
— les manifestations du comportement alimentaire et mérycique des moutons.

2. L'ingestibilité des ensilages utilisés a été d'autant plus élevée que leur hachage, avant ou après la mise en silo, était plus fin et que leur qualité de conservation était meilleure.

3. L'activité cellulolytique du jus de rumen n'a pas différé significativement d'un ensilage à l'autre. De même la cinétique de digestion des ensilages n'a pas été affectée par la qualité de conservation ou la longueur des brins. Les différences d'ingestibilité entre ensilages issus de la même plante ne peuvent donc pas être expliquées par des variations de leur vitesse de digestion dans le rumen.

4. Les poids de contenu frais ou sec du réticulo-rumen ont été d'autant plus importants que l'ingestibilité des ensilages a été plus élevée. On a noté cependant un allongement considérable du temps de séjour dans le rumen pour l'ensilage à brins longs. La distension du rumen ne limite donc pas les quantités ingérées pour les ensilages les moins bien consommés.

5. Lorsque les moutons ont ingéré des brins longs nous avons noté également des difficultés importantes de rumination, un faible nombre de petits repas au cours de la journée et la présence de longues particules dans le rumen.

Il semble donc que la cause principale de la faible ingestibilité chez le mouton des ensilages à brins longs soit la difficulté de les régurgiter pour les ruminer. Il suffit de hacher ces ensilages à brins longs pour qu'une rumination normale se rétablisse et que le nombre de repas et par là la quantité journalière ingérée augmente.

6. En revanche, il est beaucoup plus difficile d'interpréter l'influence de la qualité de conservation. Cette dernière joue essentiellement sur la vitesse d'ingestion et sur la quantité ingérée lors du repas principal suivant les distributions d'ensilage. Le fait-elle par l'intermédiaire du goût, de l'odeur, agit-elle directement sur l'appétit, ou sur certains aspects de la digestion? Il est difficile d'opter pour l'une ou l'autre de ces hypothèses.

R. VERITE et M. JOURNET : Alimentation des vaches laitières avec de l'ensilage de maïs : Influence de la nature de l'ensilage, de la suralimentation énergétique et de la nature de la complémentation azotée. I. Production laitière. Ann. Zootech., 1975, 24 (1), 95-107.

1. Un maïs, récolté au stade laiteux du grain, a été ensilé seul (« ensilage laiteux ») ou après adjonction de grains de maïs aplati (« ensilage enrichi en grains »). On a comparé l'utilisation pour la production laitière de ces 2 ensilages lorsqu'ils étaient inclus dans des rations iso-énergétiques et iso-azotées. En outre on a étudié l'effet sur la production de la nature de la complémentation azotée (tourteau d'arachide seul ou avec urée) et du niveau des apports énergétiques (normal ou normal + 10 p. 100).

L'essai d'alimentation, de type factoriel 2 × 2 × 2, réalisé sur 24 vaches en milieu de lactation, a compris une période expérimentale de 10 semaines et 2 périodes pré- et post-expérimentales de 3 semaines sur un régime commun à toutes les vaches. La ration était constituée d'ensilage de maïs comme seul fourrage et d'aliment concentré. Chaque semaine et pour chaque vache la quantité de concentré distribué était fonction de l'ingestion d'ensilage et de la production laitière attendue (calculée en supposant une décroissance de 2,5 p. 100 par semaine de la production laitière pré-expérimentale). La digestibilité des ensilages a été déterminée à l'aide de 4 autres vaches en fin de lactation.

2. L'ensilage de maïs laiteux a eu une moins bonne valeur laitière que l'ensilage enrichi en grains : il a permis des productions de lait, de lait à 4 p. 100 de matière grasse, et de matières azotées (14,9-14,9 et 0,48 kg) inférieures ($P < 0,05$) à celles de l'ensilage enrichi en grains (16,2-15,9 et 0,52 kg). Par contre, le gain de poids journalier et le taux butyreux ont été plus élevés (+ 250 g/j et 40,9 p. 1 000 contre + 108 g/j et 38,6 p. 1 000). Les matières grasses produites ont été moins riches en acides gras à 18 C et plus riches en acides gras à 16 C avec l'ensilage laiteux qu'avec l'ensilage enrichi en grains.

3. Il n'y a pas eu d'effet significatif de la nature de la complémentation azotée sur la production, ni d'interaction avec le niveau d'apport énergétique. La réponse de la production laitière à la suralimentation énergétique a été assez importante : 1,2 kg/UF supplémentaire.

4. La mauvaise valeur laitière de l'ensilage de maïs ne semble pas liée à la composition du mélange d'acides gras volatils du jus de rumen (Vérité et Journet, 1975). D'après les teneurs plasmatiques en acides aminés libres et en glucose mesurées dans cet essai (Champredon, Pion et Vérité, 1974), elle pourrait provenir d'une moins bonne nutrition azotée et d'une carence en méthionine, lysine et histidine.

5. Les différences de taux butyreux et de composition en acides gras du lait entre les 2 ensilages peuvent être dues à des différences d'apports lipidiques et d'alcool par la ration et de mobilisation des lipides corporels.

R. VERITE et M. JOURNET : Alimentation des vaches laitières avec de l'ensilage de maïs : Influence de la nature de l'ensilage, de la suralimentation énergétique et de la nature de la complémentation azotée. II. Digestion dans le rumen. Ann. Zootech., 1975, 24 (1), 109-116.

Les effets sur la composition du mélange des acides gras volatils et la teneur en ammoniaque du jus de rumen, 1° de deux ensilages de maïs (ensilage de maïs récolté au stade laiteux du grain et ensilage du même maïs enrichi en grains à la mise en silo) et 2° de deux sources azotées de complément (urée et tourteau d'arachide) ont été étudiés à l'aide de 4 vaches fistulées du rumen. La composition du mélange d'acides gras volatils a été influencée par la nature de l'ensilage et ces résultats ont été comparés à ceux obtenus avec différentes rations à base d'ensilage de maïs ou de foin + aliment concentré. La cinétique de la concentration en ammoniaque après le début du repas a été influencée à la fois par la nature de l'ensilage et celle du complément azoté.

Y. GEAY et C. BERANGER : Le tourteau de colza dans l'alimentation animale. Utilisation comparée des tourteaux de colza toasté, de colza fermenté, de soja et d'arachide pour l'engraissement des jeunes taureaux. Ann. Zootech., 1975, 24 (2), 209-215.

Nous avons comparé la croissance, la composition des carcasses et le fonctionnement de la thyroïde de 64 jeunes bovins mâles à l'engrais, recevant l'un des quatre tourteaux suivants : colza toasté, colza fermenté (STARON, 1970), soja et arachide distribués en association avec du maïs grain pour complémenter une ration d'ensilage de blé puis de pulpes déshydratées.

Les proportions respectives de maïs et de tourteau étaient telles que le mélange devait fournir aux animaux une quantité identique de matières azotées totales et d'énergie.

Le tourteau de colza toasté n'a pas permis aux animaux de réaliser des gains de poids vif (1 199 $\pm$ 131 g/j) identiques à ceux obtenus avec les tourteaux d'arachide (1 266 $\pm$ 131 g/j) ou de soja (1 301 $\pm$ 242) mais il a été utilisé presqu'aussi efficacement (5,47 UF/kg gain contre 5,42 et 5,37 respectivement pour l'arachide et le soja). L'ingestion du tourteau de colza toasté a entraîné une augmentation significative ($P < 0{,}001$) du poids des thyroïdes (74,1 g contre 32,4 et 36,9 respectivement pour les animaux ayant reçu le soja ou l'arachide), mais n'a pas modifié les proportions de muscles et de gras dans les carcasses.

Le tourteau de colza fermenté n'a pas, comme le précédent, entraîné une diminution des quantités de matière sèche ingérées du reste de la ration. Les animaux qui en recevaient ont même ingéré plus d'aliments que ceux des régimes « soja » ou « arachide », avec une efficacité alimentaire très voisine. La fermentation n'a toutefois pas éliminé totalement les substances à activité goitrigène : celles-ci ont accru significativement ($P < 0{,}05$), par rapport au régime « soja », le poids des glandes thyroïdes (56,8 g contre 32,4).

J. ROBELIN, Y. GEAY, C. BERANGER : Estimation de la composition chimique des carcasses de jeunes bovins mâles à partir de la proportion de dépôts adipeux d'un morceau monocostal prélevé au niveau de la 11° côte. Ann. Zootech., 1975, 24 (2), 323-326.

Nous avons relié la composition chimique de la carcasse de 80 jeunes bovins mâles, au pourcentage de dépôts adipeux ou au pourcentage des différents composants chimiques d'un morceau monocostal (« 11e côte »). Le pourcentage de dépôts adipeux de ce morceau est en très forte corrélation avec le pourcentage d'eau ($R = -0{,}937$), de lipides ($R = 0{,}952$) et la valeur calorifique de la carcasse ($R = 0{,}948$) ; la corrélation avec le pourcentage de protéines est plus faible ($R = -0{,}699$). Les corrélations entre la composition chimique de la carcasse et la composition chimique de la 11e côte ne sont pas significativement plus élevées que celles entre la composition chimique de la carcasse et le pourcentage de dépôts adipeux dans la 11e côte. Nous avons donc retenu ce dernier critère, pour l'estimation de la composition chimique des carcasses de jeunes bovins.

Les reproductions partielles ou complètes d'articles extraits de ce bulletin doivent être référencées avec précision.
Au bas de la première page de chaque article, vous trouverez les indications de référence correspondantes.

Editions S.E.I.
C.N.R.A.
Route de St Cyr
78000 - VERSAILLES
Dépôt légal : 1er trimestre 1976
N° C.P.P.A.P. : 573 ADEP

Prix : 15 F

IMPRIMERIE G. DE BUSSAC - CLERMONT-FD

Directeurs de la publication
C. MALTERRE et A. HODEN